

50180

260/Sp

# BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS  
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti – Redigit

ISÉPY ISTVÁN és SZIGETI ZOLTÁN

Kötet – Tomus

**85.**

Füzet – Fasciculus

**1-2.**

Budapest, 1998

2000-03-2

Köteles 2000

Szerkesztő bizottság – Editorial Board

LÁNG EDIT (Vácrátót),  
MÉSZÁROS ILONA (Debrecen),  
SURÁNYI DEZSŐ (Cegléd),  
SZABÓ ISTVÁN (Keszthely),  
SZÓKE ÉVA (Budapest),  
TUBA ZOLTÁN (Gödöllő),  
ZSOLDOS FERENC (Szeged)

Technikai szerkesztő – Technical Editor: MOLNÁR EDIT (Vácrátót)

A Botanikai Közlemények megjelenetését a Magyar Tudományos Akadémia támogatja.

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H-1027 Budapest, Fő u. 68.

ISSN 0006-8144



Útmutató a Botanikai Közlemények szerzői részére

A **Botanikai Közlemények** a növénytan különböző szakterületeit képviselő színvonalas, eredeti közleményeket, egy-egy tudományterületet áttekintő szemle cikkeket közöl magyar, angol vagy német nyelven. A nemzetközi szakmai közvélemény tájékoztatása érdekében a magyar nyelvű cikkeket címét, kulcsszavait, összefoglalóját, az ábrák, táblázatok címét, feliratait idegen (angol vagy német) nyelven is közli.

A rendszertan, növényföldrajz és ökológia témakörébe sorolható kéziratokat ISÉPY ISTVÁNNAK (ELTE Botanikus kert, 1083 Budapest, Illés u. 25.), az anatómia, szervezettan, genetika és az élettani témakörében írt cikkeket SZIGETI ZOLTÁNNAK (ELTE Növényélettani Tanszék, 1445 Budapest, Pf. 330.) kérjük eljuttatni három példányban. A lap profiljába nem illő kéziratokat a szerkesztők indoklással a szerzőknek visszaküldik.

A kéziratokat az alábbiak figyelembevételével kell elkészíteni:

*A kézirat tagolása:*

1. oldal: A CIKK CÍME (nagybetűkkel),  
SZERZŐ(-K) NEVE (nagybetűkkel),  
a szerző(-k) munkahelye, postacíme,  
a dolgozat rövid címe (max. 50 karakter),  
kulcsszavak (max. hat).

Majd folyamatosan: Összefoglalás, Bevezetés, Anyag és módszer, Eredmények, Megvitatás, Irodalom.

Az ezt követő oldalakon: táblázatok a táblázat címével együtt magyar és idegen nyelven (egyenként, külön oldalon); ábrák (egyenként, külön oldalon); ábraalírások magyar és idegen nyelven (a megfelelő egymás alatt); idegen nyelven (külön oldalon): a dolgozat címe, a szerző(-k) neve, munkahelyi címe, a kulcsszavak, a dolgozat összefoglalója.

*Az egyes fejezetek tartalmi jellemzői:*

A **Bevezetés** a munka megkezdését megelőző legfontosabb szakirodalmi, illetve a korábbi saját kutatási eredményeket foglalja össze, melyekhez szorosan kapcsolódik az ugyancsak pontosan megfogalmazandó kutatási cél.

Az **Anyag és módszer** fejezetben részletesen kell ismertetni a felhasznált anyagokat, leírni az alkalmazott módszereket a szükséges hivatkozásokkal együtt. Itt kell leírni az alkalmazott statisztikai módszereket is.

Az **Eredmények** az elért új kutatási eredményeket tartalmazza jól áttekinthető ábrák és táblázatok alkalmazásával dokumentáltan. Kerülni kell ugyanakkor a táblázatok és ábrák körében az adatok ismétlődését, átfedéseit. Az ábrák és táblázatok csak azokat az adatokat tartalmazzák, melyek a szemléltetni kívánt jelenség, összefüggés megértéséhez feltétlenül szükségesek.

A **Megvitatás** a kapott kísérleti eredményeknek a szakirodalmi, illetve saját korábbi eredményekkel való összevetését és értékelését, az új eredmények kiemelését tartalmazza. Indokolt esetben az Eredmények és az Értékelés összevonható.

Az **Összefoglalás** csak az alkalmazott módszerekre és az azok segítségével elért legfontosabb új eredményekre és következtetésekre szorítkozzék, ne tartalmazzon bevezetést, diszkusziót, irodalmi hivatkozást, ne tartalmazza a szerzők régebbi eredményeit.

Az **Irodalom – References** csak a szövegközi hivatkozásokat tartalmazza (sem többet, sem kevesebbet).



## FRENYÓ VILMOS (1908–1998) EMLÉKEZETE

SZIGETI ZOLTÁN

ELTE Növényélettani Tanszék, 1445 Budapest, Pf.: 330.

Van már akár két éve is annak, hogy a pesti Damjanich utcai nagy lakás egyik szobájában teát kortyolgatva Vili bácsival a megújuló Botanikai Közleményeknek szánt közös tudománytörténeti cikkünk megformálásán dolgoztunk. Ez lett volna első közös cikkünk. Végül az is lett, de egyben az utolsó is. A korrektúrát még rám bízta, de a megjelenést már nem várta meg... A magyar növényfiziológusok doyenje, FRENYÓ VILMOS nyugalmazott egyetemi tanár 1998. április 27-én meghalt.

Idézzük fel életét, nagy ívű pályáját, szeretetre méltó alakját.

FRENYÓ VILMOS 1908. szeptember 27-én született Budapesten. Édesapja Frenyó Sándor természetrajz–angol szakos középiskolai tanár volt. Elemi iskolai tanulmányait a Deák téri evangélikus iskolában 1922-ben fejezte be, majd a Fasori Evangélikus Főgimnáziumban tanult tovább 1926-ig. Ezután kénytelen volt megszakítani a gimnáziumot, mert a család anyagi helyzete miatt szakmát kellett tanulnia és ezért 1926-ban Bukarestben élő nagynénje családjához utazott. Öt évet töltött ott és golyócsapágy-gyártásból segédlevelet szerzett. Ez a képzés jelentősen hozzájárult műszaki érzékének, technológiai készségeinek fejlesztéséhez. Ilyen irányú képességeit segítette az is, hogy Budapesten bognárinas képesítést is szerzett, melynek keretében sokat megtanult a fáról, és ezek az ismeretek későbbi biológiai tanulmányait megkönnyítették. A hétéves kényszerpályát befejezve két év alatt rendkívüli szorgalommal elvégezte a hiányzó négy gimnáziumi évet, majd 1932 szeptemberében a Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karának biológia–kémia tanárszakos hallgatója lett.

Egyetemi évei alatt, tanulmányai mellett számos ismeretterjesztő cikket is írt különböző lapokba, ami nemcsak lényeglátó készségét és ismeretátadó képességét fejlesztette, hanem a cikkeikért kapott szerény honorárium anyagi támaszt is jelentett számára. Tehetősége, szorgalma, rátermettsége hamar felhívta magára professzorai figyelmét, aminek eredményeként először 1935-től díjtalan gyakornokként, majd egy év múltával immár díjas gyakornokként dolgozott az egyetem PAÁL ÁRPÁD vezette intézetében. Diplomáját 1937-ben szerezte. Kutatómunkája ORSÓS-OROVÁN OTTÓHOZ kapcsolódva indult, aki a növényi szövettenyésztés hazai úttörőjének tekinthető. ORSÓS-OROVÁN 1939-ben bekövetkezett halála után a fiatal munkatárs, a jó tollú barát, FRENYÓ VILMOS *Fehérköpenyes rabszolgák* című könyvében írta le kutatói működésének első éveit, s állított egyúttal emléket az elhunyt barátának, kollégának.

1943-ban *summa cum laude* doktorált, majd GIMESI NÁNDOR citológus–fiziológus professzor adjunktusaként dolgozott, helyileg a Füvészkertben. Az ötvenes évek első felében a Gödöllői Agrártudományi Egyetem felkérésére félállású professzorként megszervezte az

agráregyetemi növényélettani oktatást és magát a tanszéket is. Emellett azonban az időközben Eötvös Loránd Tudományegyetemmé vált pesti egyetemen is megtartotta állását, ahol GIMESI NÁNDOR után 1952–1954 között egy szovjet vendégprofesszor, N. G. POTAPOV munkatársaként, majd JÁMBOR BÉLA docens tanszékvezetése alatt dolgozott. 1956-ban kapott megbízást az ELTE Növényélettani Tanszék vezetésére, mely beosztást ezután 17 éven át, 1973-ig töltötte be. Közben 1965-ben megszerezte a biológiai tudomány doktora fokozatot. 1973 után – tanszékvezetői megbízatása lejártát követően – immár beosztott professzorként, majd tanácsadóként még hosszú éveken át rendszeresen bejárt a tanszékre. Amikor ezt már ritkábban tette, otthoni dolgozószobája vette át a laboratórium funkcióját.

Az életpályának a munkahelyek, az évszámok, a beosztások csak vázát, keretét jelentik. Ennél fontosabb az a tartalom, ami FRENYÓ VILMOS életét kitöltötte, munkásságát meghatározta. Több mint 300 tudományos dolgozat és több száz ismeretterjesztő cikk fémjelzi tevékenységét. Számos könyv, tankönyv szerzője, társszerzője, így a következők: *Növényélettani* (1959), *Növényélettani kísérletek* (1962), *Rejtelmes-e a növényi élet* (1970). Számos növényélettani vizsgálómódszert alakított ki, fejlesztett tovább, pl. a növények tápanyag-ellátottságának diagnosztizálására (1965), a szén-dioxid szövetekbeni gyors meghatározására (1964), a növények cseppanalitikai vizsgálatára (1966). Nem egy újítása, módszere kapott szabadalmi oltalmat, így a vasúti talpfák konzerválásával, a cellulózbontó mikroorganizmusok semlegesítésével, a katalázaktivitást és a szén-dioxid mennyiséget regisztráló műszerrel kapcsolatos újításait lajstromozták szabadalomként. A szén-dioxid mennyiségének meghatározására szolgáló, rendkívül nagy érzékenységgű műszere, a FREWIL, mellyel – mint büszkén emlegette – még egy hangya légzését is meg lehet mérni, nemzetközi fórumokon, kongresszusokon és kiállításokon – s nemcsak növényélettani alkalmazásokban – szép sikerrel szerepelt. Oktató, ismeretterjesztő és tudományos munkásságáért hivatalos elismerésekben is részesült, így kormánykittüntetésekben túl megkapta a TIT aranykoszorús jelvényét, a Magyar Biológiai Társaság Gorka Sándor-díját, az ELTE jubileumi érmét. 85. születésnapja alkalmából baráti hangulatban köszöntötték az ELTE Növényélettani Tanszékén egykori tanítványai, amikor is megkapta a Magyar Növényélettani Társaság elismerő oklevelét is.

Nevéhez fűződik a tanszéki előadóteremben a zártláncú televíziós rendszer kialakítása, ami minden más hasonló rendszert megelőzve kezdett működni a karon, s melynek segítségével élettani kísérleteket, akár mikroszkópi beállításokat tudott a hallgatókhoz közel vinni. A szemléltetés az egyetemi oktatásban, valamint általában az ismeretterjesztés lételeme volt. Olyan közeg volt ez számára, melybe ha került, szinte felfrissült, megfiatalodott. Nem véletlenül készültek vele tévésorozatok, nem véletlenül volt aktív tagja a Tudományos Ismeretterjesztő Társulatnak, s tartotta előadások sorát országszerte.

Egy sor tudományos társaságnak volt tagja, melyek közül talán a Magyar Biológiai Társaságban, annak is Botanikai Szakosztályában volt a legaktívabb, ahol különböző tisztségeket is viselt. Amúgy nem „hajtott” a címekre, titulusokra, ami rendkívül szerény, barátságos, másokat megértő, segítőkész alapállásából is következett. Meghallgatott mindenkit, próbált mindenkit megérteni, bármilyen furcsa ötletet, amivel hozzáfordultak, próbált felkarolni.

Mindig is tudott és szeretett írni. Kísérleti leírásai, az azokhoz fűzött magyarázatok, de talán leginkább regényes önéletírásai, rendkívül olvasmányosak. Élete utolsó éveiben különösen előtérbe került az írás, de immár a regényes forma és stílus. Ami, ha kell választékos, ha kell köznap, ha kell emelkedett. Saját kiadásában megjelent *Vándorlás csilagfényben* című kötetét, 87 évesen az alábbi sorokkal fejezte be:



*„Az én utamból sok már nem lehet hátra az egészen biztos, hiszen jól túlhaladtam azon a nyolcvanon, melyet az emberi élet határának mond a Biblia (Zsoltár 90.10.). A maratoni futás emberpróbáló teljesítmény. Nem szabad összeesni, hiszen közel a cél!... Adj erős szívet! Éltető reményt... és sok-sok oxigént. Hogyha lábam tűzzel éget... adj türelmet, békességet! Míg csak tart az út. Aztán nyiss kaput!”*

1998. április 27-én a kapu megnyílt... A földi zarándokút véget ért.

Ezúton is hálásan köszönöm FRENYÓ V. LÁSZLÓ és MARÓTI MIHÁLY professzoroknak a megemlékezés írásához nyújtott segítséget.





## HUNYADI KÁROLY (1945–1998)

SZABÓ ISTVÁN

Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar,  
Növényteni és Növényélettani Tanszék, 8360 Keszthely, Festetics út 7.



HUNYADI KÁROLY a Pannon Agrártudományi Egyetem Keszthelyi Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Karának egyetemi tanára, köztisztviselőként álló szeretett kollégánk 1998. október 1-én, életének 54. évében váratlanul elhunyt.

1945. május 20-án Héregen született, erdész család egyetlen gyermekeként. A természet szeretete, az erdő tisztelete a meghitt családi légkörben, kisgyermek korától fogva, örökre beléivódott. Középiskolai tanulmányait érdeklődésének megfelelően a Soproni Erdészeti Technikumban végezte. Ezt követően a Keszthelyi Agrártudományi Főiskolán szerzett agrármérnöki diplomát. A keszthelyi hegyek, völgyek titkainak, legjobb gombatermő rejtekeinek és vadak búvóhelyeinek ismerője lett. A Növényteni és Növényélettani Tanszék vezetője, néhai KÁRPÁTI ISTVÁN professzor diákja-

ként ismerkedett meg a tudományos kutatás szépségeivel és fáradalmaival. Erdészeti előtanulmányainak és gazdasági botanikai ismereteinek alapján a gyenesdiási szőlők és gyümölcsösök rekonstrukciós lehetőségeit tárta fel tudományos diákköri és diplomadolgozatában. Munkái ma is nagyon hasznosak a táj flóra- és vegetációváltozásainak felmérése során.

Felsőfokú tanulmányainak befejezése után 1969-től egyetemi gyakornokként volt lehetősége elhelyezkedni a Keszthelyi Agrártudományi Főiskola, majd hamarosan Egyetem Növénykórtani Tanszékén, amely a diplomát adó tanszékével véletlenül éppen szomszédos volt. Rövid ideig a Növényvédelmi Kutató Intézet keszthelyi laboratóriumában dolgozott. Atyai jó barátai, HORVÁTH JÓZSEF virológus és SÁRINGER GYULA rovar-ökológus ekkor határozták meg egész életére szólóan emberi és tudományos fejlődését. Néhai UBRIZSY GÁBOR akadémikus hívta fel figyelmét a gyomnövényismeret, a malherbology, vagy ahogyan később hazánkban uralkodó elnevezéssé vált, a herbológia önálló tudományágként való szükségességére. Ez az impulzus indította el őt ebben az irányban, hogy hazai megalapítója és legnagyobb, már fiatalon iskolateremtő egyénisége legyen. 1970-ben növénykórtani egyetemi tanársegéd lett, ismeretei kiteljesedtek a kémiai, a biológiai és az integrált növényvédelem irányában, de a botanikai alapok szükségességéről sosem feledkezett meg. Hollandiai tanulmányútját követően, 1972-ben készítette el egyetemi doktori értekezését „A paraquat herbicid hatásmechanizmusának vizsgálata” címmel. 1977-től egyetemi adjunktus. 1978-ban megszerezte a mezőgazdasági tudomány kandidátusa fokozatot „A tarackbúza (*Agropyron repens*) biológiája és a védekezés lehetőségei” című értekezésével.

Ezt megelőzően és ezt követően is, gyakori látogatásain túl, többször és huzamosabb ideig dolgozott a világ legnagyobb gyomkutató intézeteiben. 1981-től egyetemi docens, és több ciklusban az általa alapított Herbológiai Tanszék vezetője. 1984–1992 közötti időszakban a Növényvédelmi Intézet igazgatója, 1985-től 1993-ig tudományos dékánhelyettes. 1995-ben habilitált. 1996-ban az MTA Doktori Tanácsa a mezőgazdasági tudomány doktorává nyilvánította. 1997-ben nevezték ki egyetemi tanárrá.

Számos külföldi tanulmányútja közül kiemelkednek azok, amikor Oxfordban az élőlyomnövények biológiáját tanulmányozta, a Washingtoni Szövetségi Agrárkutató Központban pedig gyomcsírázás-biológiai vizsgálatokat végzett. Amellett, hogy pályatársai őt tekintik a hazai gyombiológiai kutatás megteremtőjének, jelentős részt vállalt és integrált növényvédelmi védekezési módszerek elméleti alapjainak kidolgozásában.

Tudományos kutatási eredményei több területen is számot tartanak a botanika érdeklődésére. A gyomnövények elterjedésének országos felméréseiben való részvételével hozzájárult az archaeo- és neofiton fajok migrációjának, inváziójának megismeréséhez és a flóratérképezéshez. A biztos felismerést és gyomszabályozást megalapozó morfológiai vizsgálatai bővítették az egyes fajokra vonatkozó alaposabb ismereteket és fejlesztették a magyar nyelvű külső alaktani terminológiát és csíranövény-ismeretet. E tárgykörben közreműködött ALMÁDI LÁSZLÓ, ugyancsak keszthelyi botanikus professzor. A szervfejlődéstan ismereteket élőlyomnövények tarackjainak apikális dominancia vizsgálataival mozdította elő. Növényélettani és ökofiziológiai szempontból a tarack axilláris rügyek nyugalmi állapotának hormonális szabályozása, a tarackok és rizómák axilláris rügyaktivitásának évi ritmusa, ásványianyag táplálkozása, tápanyagfelvétel dinamikája, elemkoncentrációja, a csírázásbiológiában a fitokróm aktivitás szerepe, valamint az allelopátia kutatás területén ért el figyelemre méltó eredményeket.

Csaknem három évtizedes oktatómunkája során megalapozta és folyamatosan fejlesztette a gyomirtás, a gyomszabályozás, a gyom-ökológia tantárgyak elméleti és gyakorlati oktatását. Az egyetem és a társintézmények különböző graduális és posztgraduális szakain tanfolyamain a hallgatók százai hallgatták magas színvonalú, szemléletformáló előadásait, amelyek hatására sokan életre szólóan elkötelezték magukat a növényvédelemmel. Hat esetben volt aspiránsvezető, doktoranduszainak száma 22. Életének utolsó napjaiban is 5 PhD-hallgató munkáját irányította.

Több hazai és külföldi tudományos társaság tagja volt. Részt vállalt a Növényvédelem című szakfolyóirat szerkesztő bizottságának munkájában. A herbológia minden területe érdekelte és valamennyit szenvedélyesen művelte. Felsorolni nehéz elméleti és gyakorlati kutatási témáinak számát. Publikációinak száma meghaladja a 160-at. Az első könyv, amelynek szerzőtársa, a néhai SOÓ REZSŐ akadémikus által szerkesztett magyar szünökölógiai bibliográfia volt. Társ szerzőkkel két gyomismereti könyvet írt magyarul, egyet angolul. Öt nyelvű gyomszótára világszerte keresett. A gyomnövényekről írott új könyve már a nyomdában van, és a közeljövőben jelenik meg.

Sokrétű, tudományos tevékenysége révén hazai és nemzetközi szakmai körökben egyaránt ismerik, és elismertséget vívott ki magának. Munkájára az alaposág, az igényesség, a korszerűsége való törekvés volt jellemző.

Publikációira több százan hivatkoztak. Széles körű szakmai tudása, nyílt, közvetlen, barátságos egyénisége, szorgalma, akarateroje példaképpé szolgált mindannyiunk számára. Utolsó nagy vállalkozásának, indiai útjának megpróbáltatásai azonban meghaladták szervezetének ellenállóképességét... HUNYADI KÁROLY professzort a saját halottjának tekintette a Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kara.

Emlékét kegyelettel megőrizzük!



### Köszönetnyilvánítás

Hálásan köszönöm, hogy HORVÁTH JÓZSEF akadémikus, egyetemi tanár, intézetigazgató a gyászbeszédét, továbbá azt, hogy BÉRES IMRE egyetemi tanár, tanszékvezető pedig az elhunyt életrajzát és irodalmi jegyzékét készségesen a rendelkezésemre bocsátotta a Botanikai Közleményekben való megemlékezés céljára.

#### HUNYADI KÁROLY válogatott publikációinak jegyzéke

- HUNYADI K., REISINGER P. 1972: Herbicidek szántóföldi alkalmazása során jelentkező gyomproblémák vizsgálata. *Agrártudományi Egyetem Keszthely, Keszthelyi Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei* 14(2): 3-31.
- HUNYADI K. 1973: A fitopatológia területén előforduló fontosabb idegen szakkifejezések eredete. Oktatási segédlet, Keszthely, pp. 1-15.
- HUNYADI K. 1973: Paraquat herbicid penetrációs idejének vizsgálata *Calystegia sepium* (L.) R.Br. levelein. *Növénytermelés* 22: 239-240.
- HUNYADI K. 1973: Bioteszt vizsgálati módszer a fotoszintézis-gátló herbicidek talajból történő meghatározására. *Növényvédelem* 9: 255-260.
- HUNYADI K. 1973: A bipiridil herbicidek biotesztes meghatározásának módszere. *Agrártudományi Egyetem Keszthely, a Keszthelyi Mezőgazdaság-tudományi Kar Közleményei* 13(4): 2-12.
- HUNYADI K. 1973: Gyors biotesztmódszer a növekedésszabályozó herbicidek kimutatására. *Agrártudományi Egyetem Keszthely, a Keszthelyi Mezőgazdaság-tudományi Kar Közleményei* 15(3): 5-15.
- HORVÁTH J., HUNYADI K. 1973: Studies on the effect of herbicides on virus multiplication. I. Effects of trifluralin to Alfalfa Mosaic and Tobacco Mosaic Viruses on *Phaseolus vulgaris* L. cv. Pinto. *Acta Phytopathologica* 8: 347-350.
- HUNYADI K., PATHY ZS. 1976: Keszthely környéki rétláp talajok gyommagfertőzöttsége. *Növényvédelem* 12: 391-396.
- HUNYADI K., BOGDÁN I. 1976: Trifluralin hatásának laboratóriumi vizsgálata a szója gyökérfejlődésére. *Növényvédelem* 12: 58-63.
- HUNYADI K. 1976: Vegyszeres gyomirtásban használt fontosabb terminológiai alapfogalmak. *ATE, Keszthelyi Mezőgazdaság-tudományi Kar Közleményei* 18(4): 1-22.
- HUNYADI K. 1976: Kísérletek karbamid származékú herbicidek bemosódásvizsgálatára három talajtípuson. *Növényvédelmi Kutató Int. Évkönyve* 14:151-158.
- HUNYADI K. 1976: Különböző herbicidek hatása az 1-nóduszos *Agropyron repens* (L.) Beauv. tarackfragmentumok kezdeti fejlődésére. *Növényvédelmi Kutató Int. Évkönyve* 14:141-150.
- HUNYADI K. 1978: A tarackbúza (*Agropyron repens* (L.) Beauv.) tarackjainak apikális dominanciája. *Növénytermelés* 27: 37-47.
- HUNYADI K. 1978: A herbicidek tarackbúzában (*Agropyron repens* (L.) Beauv.) és egyéb évelő gyomnövényeken végzett hatásvizsgálatának néhány elméleti és módszertani kérdése. *Növénytermelés* 27: 363-368.
- HUNYADI K. 1978: Az *Agropyron repens* (L.) Beauv. regenerálódásbiológiája. I. Az intakt növény növekedése és fejlődése. *Növényvédelem* 14: 154-160.
- HUNYADI K. 1978: Az *Agropyron repens* (L.) Beauv. regenerálódásbiológiája. II. Az izolált tarackszegmentumok növekedése és fejlődése. *Növényvédelem* 14: 202-208.
- HUNYADI K., ALMÁDI L. 1978: Az *Agropyron repens* (L.) Beauv. vízháztartásának és kiszáradástűrésének vizsgálata. *Növénytermelés* 27: 409-414.
- HUNYADI K. 1978: Az axillaris rügyek nyugalmi állapotának hormonális szabályozása az *Agropyron repens* tarackjain. *Agrártud. Közl.* 38:165.
- HUNYADI, K. 1978: Productio plantarum segetalium. In: Bibliographia synoecologica scientifica hungarica 1900-1972 (Ed.: SOÓ R.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 327-394.
- HUNYADI, K. 1979: Higher education in weed science in Hungary, pp. 6-7., In: EWRS Higher education in weed science in Europe (Ed.: WILLIAMS, G.H.). A Report by the EWRS Education Committee. Ayr Scotland, 27 pp.
- HUNYADI K., FISCHI G. 1979: Interferencia herbicidek és fitopatogén mikroorganizmusok között. *Növénytermelés* 28: 369-374.
- NÁDASY M., HUNYADI K. 1979: A Sencor herbiciddel posztemergensen kezelt burgonyalomb hatása burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* Say) imágók termékenységre, a tojásrakási napok számára és a mortalitásra. *Növénytermelés* 28: 235-237.
- HUNYADI K. 1979: A vadszab (*Avena*) fertőzöttség felismerése és a fontosabb fajok meghatározása. *Növényvédelem* 15: 218-222.
- BÉRES I., HUNYADI K. 1980: A parlagfű (*Ambrosia elatior* L.) biológiája. *Növényvédelem* 16: 109-116.

- HUNYADI K., ALMÁDI L. 1981: Fontosabb szántóföldi gyomcsíranóvények és herbicidérzékenységük. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, pp. 234.
- POZSGAI J., HUNYADI K., BÉRES I. 1982: A növekedési jellemzők alakulása a cukorrépa, az *Amaranthus retroflexus* L. és a *Chenopodium album* L. kompetíciója során. *Növénytermelés* 31(5): 395-403.
- ALMÁDI CH., HUNYADI K. 1983: Detection of the herbicides EPTC in soil with bioassay and colorimetric methods. *Ber. Fachg. Herbologie, Hefft. 24* : 39-43.
- HUNYADI K., TAYLORSON R.B. 1984: Effect of anesthetics on the phytochrome of *Amaranthus retroflexus* seeds. *Proc. 38th Ann. Meet. Northeastern Weed Science Society, Baltimore, USA*, pp. 125-126.
- GIMESI A., HUNYADI K. 1987: A búza termesztése (Gyomok). pp. 324-351. In: A búzatermesztés kézikönyve (Szerk.: BARABÁS Z.). *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 538 pp.
- WILLIAMS G. H., HUNYADI K. 1987: Dictionary of Weeds of Eastern Europe. Elsevier & Akadémiai Kiadó, Budapest, 429 pp.
- HUNYADI K., BÍRÓ K. 1987: Gyomnövények. Móra Kiadó, Budapest, 64 pp.
- HUNYADI K. (szerk.) 1988: Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 483 pp.
- HUNYADI K. 1988: A gyomnövény fogalma és jellemzői. A gyomnövények életforma rendszere. A gyomnövények szaporodásbiológiája. Herbicidrezisztencia. In: Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk (Szerk.: HUNYADI K.). *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, pp. 13-21, pp. 22-27, pp. 266-313, pp. 381-408.
- ALMÁDI L., BÉRES I., BÍRÓ K., HUNYADI K., RADICS L. 1988: Fontosabb gyomnövényeink. In: Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk (Szerk.: HUNYADI K.). *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, pp. 39-265.
- SALAMON P., HORVÁTH J., MAMULA D. J., JURETIC N., HUNYADI K. 1989: *Asclepias syriaca* L. (common milkweed), a new natural host of cucumber mosaic virus in Hungary and Yugoslavia. *Acta Phytopath. et Entomol.* 24: 363-373.
- KAZINCZI G., HUNYADI K. 1990: Germination of seeds of black nightshade (*Solanum nigrum* L.) from different coloured berries. *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XII.* pp. 83-88.
- SOMOGYI L., HUNYADI K. 1990: Study of mineral nutrition of common cocklebur (*Xanthium italicum* Mor.). *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XII.* pp. 115-123.
- KAZINCZI G., BÉRES I., HUNYADI K., MIKULÁS J., PÖLÖS E. 1991: A selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) allelopatikus hatásának és kompetitív képességének vizsgálata. *Növénytermelés* 40: 321-331.
- HUNYADI K., KAZINCZI G. 1991: A gyom és az ember. *Növényvédelem* 27: 403-404.
- BÉRES I., HUNYADI K. 1991: Az Ambrosia elatior elterjedése Magyarországon. *Növényvédelem* 27: 405-410.
- MIKULÁS J., KAZINCZI G., PÖLÖS E., VÁRADI GY., HUNYADI K., BÉRES I. 1991: A *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. gyomnövény a szőlősközzök takarónövénye lehet. *Magyar Szőlő- és Borkész. 1*: 21-25.
- HUNYADI K. 1992: Germination of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) and hedge bindweed (*Calystegia sepium* (L.) R.Br.) seeds. *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XIII.*, pp. 81-85.
- KAZINCZI G., HUNYADI K. 1992: Water relation of some annual weeds. *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XIII.* pp. 111-117.
- KAZINCZI G., HUNYADI K. 1994: Az őszi búza veszélyes egyszikű gyomnövényeinek csírázása és növekedésanalízisének jellemzői. *Növénytermelés* 43:135-147.
- KAZINCZI G., MIKULÁS J., HUNYADI K., HORVÁTH J. 1997: Allelopathic effects of weeds on growth of wheat, sugarbeet and Brassica napus. *Allelopathy Journal* 4: 335-340.
- KAZINCZI G., HORVÁTH J., HUNYADI K., MERKEL K. 1997: Effect of soybean mosaic Sobemovirus (SoMV) on the germination biology of some *Chenopodium* species. *Acta Phytopath. et Entomol.* 32: 117-123.
- KAZINCZI G., MIKULÁS J., HUNYADI K., HORVÁTH J. 1997: Allelopathic effects of weeds on growth of wheat, sugarbeet and Brassica napus. *Allelopathy Journal* 4(2): 335-339.
- KAZINCZI G., HORVÁTH J., HUNYADI K., LUKÁCS D. 1998: A contribution to the biology of cleavers (*Galium aparine* L.). *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XVI., Stuttgart*, pp. 83-90.
- HUNYADI K., KAZINCZI G., LUKÁCS D. 1998: Germination biology and Allelopathy *Iva xanthiifolia* Nutt. *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XVI., Stuttgart*, pp. 209-215.
- LUKÁCS D., HUNYADI K., KAZINCZI G. 1998: Studies on the bud activity and nutrients uptake of reed (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steudel). *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XVI., Stuttgart*, pp. 217-221.
- KAZINCZI G., MIKULÁS J., HORVÁTH J., HUNYADI K. 1998: Allelopathic effect of common milkweed (*Asclepias syriaca* L.). 3rd International Congress on the Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry Karnataka (India). (in press)



## SÁRKÁNY SÁNDOR (1906–1996)

GYURJÁN ISTVÁN

ELTE Növénysszervezettani Tanszék, 1088 Budapest, Puskin u. 11–13.

1996. május 10-én, rövid betegség után eltávozott tőlünk SÁRKÁNY SÁNDOR professzor úr! Bármennyire is fájdalmas, nehezen megszokható, de a megemlékezés már halálának évfordulóira is kiterjed a távolodó időben.

Mindazok, akik közel álltak hozzá, emberileg és szakmailag, a mai magyar botanikai társadalom nem feledkezhet meg nagy tanítójáról és tudósáról. Életművének bemutatása a magyar tudomány és az utánunk következő nemzedékek számára kötelezettségünk.

Ki is volt Ő, pedagógus vagy kutató?

Igazi pedagógus volt, a szakma és az ifjúság iránt elkötelezett tanár és nevelő. Erről mindenki meggyőződhetett, aki hallgatta óráit, vizsgázott nála vagy szakmai kapcsolatba került vele. Maradandó oktatói tevékenységét számos egyetemi tankönyv, jegyzet és kézikönyv jelzi. Igazi professzor volt, aki nem csupán kiváló oktató volt, hanem a hazai gyógyszerészi növénytan és a növényi anatómia megalapítója is.

SÁRKÁNY SÁNDOR professzor úr sokoldalú kutatási tevékenységet fejtett ki. A hisztológia, a xylotómia, az antrakotómia, az alkaloid-biogenezis témakörök kutatásában világhírű külföldi laboratóriumokkal állt élénk kapcsolatban. Mákkutatásai, melyek élete végéig elkísérték, nemzetközi hírűvé tették.

Erdélyben, Désen született 1906. március 18-án. Négyen voltak testvérek. Édesapja DR. SÁRKÁNY LORÁND gimnáziumi tanár, majd igazgató. Édesanyja RÉTHY ERZSÉBET. Szülei nehéz körülmények között nevelték négy gyermeküket, többször kényszerültek költözködéssre. Elemi és középiskolai tanulmányait Désen, Fogarason, Makón és Budapesten végezte.

A gimnáziumi érettségi után, 1924 szeptemberében, a Műegyetem Gépészmérnöki Karára iratkozott be. A technika érdekelte, megszállott rádióamatőr volt. 1925-ben a tanév II. félévében azonban súlyos betegség támadta meg. Elbeszélése szerint az orvosok nem sok esélyt adtak felgyógyulására. Amikor meggyógyult, orvosai tanácsolták, hogy válasszon más hivatást magának, olyat, ahol sok időt tölthet a szabadban, a friss levegőn. Még abban a félévben átiratkozott a Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karára, ahol biológiát, földrajzot, később kémiát tanult. Középiskolai tanári képesítést 1930-ban szerzett. Így lett a rádióamatőrből, a műegyetemi diákból biológus.

MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR professzor az Általános Növénytan Tanszék vezetője felfigyelt a tehetséges diákra és 1928 szeptemberétől, vagyis még a diploma megszerzését megelőzően meghívta tanszékére, ahol kezdetben megbízott gyakornokként, majd tanársegédként alkalmazta. Fő feladata a gyógyszerész és biológus hallgatók növénysszervezettani oktatásában való részvétel volt.

1929-ben a tanszék élére PAÁL ÁRPÁD professzor került, aki Növényélettani Intézet elnevezéssel vezette a korábbi tanszékét.

SÁRKÁNY SÁNDOR PAÁL ÁRPÁD professzor munkatársaként szerzett bölcsész doktori oklevelet 1934-ben. Doktori disszertációjának címe: A szállítószövet-rendszer kifejlődése

a *Ricinus communis* szárában (megjelent: Botanikai Közlemények 31: 4-41, 1934). 1941-ben a Kar „Növénysszervezetan” témakörben egyetemi magántanárrá habilitálta.

Ugyanezen évtől magyar állami ösztöndíjjal a bécsi Collegium Hungaricum tagjaként Bécsben, Tharandban, Drezdában és Berlinben folytatott kutatásokat. Az egyetemi munkássága mellett, azt nem feladva az 1936/37-es tanévtől a fasori evangélikus gimnázium tanára lett. E feladatát is nagy hivatástudattal látta el. Ezekre az évekre, a gimnáziumra mindig nagy szeretettel emlékezett.

1943. január 1-től a Magyar Királyi földművelési miniszter SÁRKÁNY SÁNDORT kinevezte a Növényöröklés-tani és Nemesítési Kutatóintézet szövettani osztályára főadjunktussá, 1947 márciusától az intézet kísérletügyi igazgatója lett.

Közben az egyetemen, PAÁL ÁRPÁD váratlan, korai halála miatt GIMESI NÁNDORT, az akadémia levelező tagját nevezték ki a Növényélettani Intézet vezetőjének. GIMESI professzor javaslatára a Természettudományi Kar megbízta SÁRKÁNY SÁNDOR professzort a gyógyszerészhallgatók, majd később a biológus hallgatók oktatásával, s így kettős feladattal, a kutatóintézet irányításával és az egyetemi oktatással kellett megbirkóznia. GIMESI professzor kezdeményezésére létrejött a gyógyszerészi növénytan tanszéke, ahova 1947 őszén a vallás- és közoktatási miniszter SÁRKÁNY professzort egyetemi, nyilvános, rendes tanárrá nevezte ki. SÁRKÁNY professzor nagy ambícióval látott hozzá munkájához, és ennek köszönhetően oktatásra, ill. kutatásra alkalmas tanszéket hozott létre, az Alkalmazott növénytan és szövetfejlődéstani tanszéket, a mai Növénysszervezetan tanszék elődjét. Mint vezető, 27 éven át, 1973 végéig irányította ezt az intézményt. Innen vonult nyugállományba 1976 decemberében. Mint tudományos tanácsadó élete végéig folytatta a mákkal kapcsolatos kutatásait a tanszéken és aktívan tevékenykedett az MTA Botanikai Bizottsága Növényanatómiai Albizottságában, melynek örökös tiszteletbeli elnöke.

SÁRKÁNY SÁNDOR professzor tudományos tevékenysége három szakaszra bontható.

1. Kutatásaink kezdetén szövetfejlődéstani, szövetdifferenciációs kérdésekkel foglalkozott. Néhány kétszikű növény (pl. ricinus, farkasalma, maszlag, macskagyökér, napraforgó) szállítószövetrendszerének kialakulását tanulmányozta. Ide sorolhatók még a növényi hormonnal, a heteroauxinnal végzett szövet- és szervdifferenciációs vizsgálatai is.

2. Kutatásainak másik területe a xylotómia volt. Fás növények fatestének mikroszkópos szerkezetét elemezve kb. 50 fajra érvényes diagnosztikai értékű szövettani határozókulcsot állított össze, ami nagymértékben segítette antrakotómiai kutatásait. Ezek lényege, hogy barlangokból, ősemberi tűzhelyekből előkerült faszén maradványok fajazonosító mikroszkópos vizsgálatából olyan eredményekhez jutott, amelyek alapján fejlődéstörténeti, klimatológiai, erdtörténeti következtetések vonhatók le. SÁRKÁNY professzor úr xylotómiai kutatásai eredményeként új beágyazási, festési eljárásokat vezetett be a növényi mikrotechnikába.

3. SÁRKÁNY SÁNDOR professzor úr kutatásainak talán legsikeresebb szakasza a mák alkaloidok kutatásai, produktív mákfajták nemesítése volt. Az Alkaloida Vegyészeti Gyár támogatásával három évtizeden át végzett alkaloidtartalomra irányuló máknemesítést és államilag minősített fajtákat is előállított. Ilyen pl. a morfinmák és a narkotinmák. Ezenkívül hibridfajtákat is előállított. Ebben a munkájában nagymértékben segítette felesége, az erdélyi származású DR. KIS IRÉN kutató, akivel 1947-ben kötött házasságot. Közös nemesítési munkájuk eredményeként született új fajták és hibridek állami elismerést kaptak: VSB morfinmák (1959), BC-2 (SBxSC) hibridmák (1967), Gödi-N narkotinmák (1992). Ezenkívül több fajtajelölttel is rendelkeztek. Élete utolsó napjaiban fejezte be a Magyar kultúrfióra sorozat mák fejezetének írását.



SÁRKÁNY SÁNDOR professzor mákkutatásai során nem csupán az alkaloidra vonatkozóan születtek új eredmények, hanem azok jelentős sejtani, szövettani és embriológiai adatokat is szolgáltatottak. Eredményeit számos hazai és nemzetközi kongresszuson ismertette. A mákkutatás területén legjelentősebb, a mai napig is gyümölcsöző együttműködést a pozsonyi Komensky Egyetem Gyógyszerész-tudományi Kara egyik tanszékével mintegy 30 évvel ezelőtt kezdeményezte.

SÁRKÁNY SÁNDOR professzor nagy szervező egyéniség volt. Nevéhez fűződik az első három Magyar Növényanatómiai Szimpózium megszervezése. Aktívan részt vett a magyar tudományos közéletben, a tudományos társaságokban és bizottságokban.

Kiemelkedő volt publikációs aktivitása is. Több jelentős egyetemi jegyzet, tankönyv és kézikönyv szerzője, társszerzője és szerkesztője. Tankönyvei még ma is nélkülözhetetlenek a hallgatók felkészülésében.

SÁRKÁNY professzor tudományos munkásságát, oktatói, nevelői tevékenységét számos magas kitüntetéssel ismerték el. Ennek számított az is, hogy 1952-ben a Tudományos Minősítő Bizottság az eddigi tudományos munkája és kutatási eredményei elismeréseként a biológiai tudományok doktorává minősítette.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem kimagasló oktatói, nevelői és vezetői tevékenységéért 1995-ben az egyetem legnagyobb kitüntetésével a *doctor et professor honoris causa* címmel jutalmazta.

SÁRKÁNY professzor úr 65 éves életműve lényegében felöleli a magyar növényanatómia egy korszakát, a klasszikus növényanatómia korszakot. Tevékenysége alapján ezt Sárkány-korszaknak is nevezhetjük. E korszak mélyrehatóbb elemzését az utókornak kell elvégezni.

SÁRKÁNY SÁNDOR professzor példás életével, szellemiségével, kimagasló tevékenységével, melyet a magyar növényanatómia felvirágoztatásáért tett, örökre beírta nevét a növénytan tudományába.





## FRIEDMANN IMRE 75 ÉVES

SCHMIDT ANTAL

Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség Mérőközpontja,  
6500 Baja, Péter-Pál u. 8-12.

FRIEDMANN IMRE 1921-ben született Budapesten. Biológiai tanulmányait csak egy kitérővel, a kolozsvári gazdasági akadémia (gazdatisztképző) elvégzése után kezdhette el: a debreceni egyetemnek fél évig, a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetemnek pedig két évig volt hallgatója. Tulajdonképpen már gyerekként határozott úgy, hogy tudományokkal fog foglalkozni: botanikus vagy csillagász szeretett volna lenni. Álmainak valóra váltását fiatal korában zsidó származása és a II. világháború eseményei nagyon megnehezítették. A háború után Ausztriába szökött, ahol a bécsi egyetemen szerezte meg doktori címét 1951-ben. 1952–1967 között Izraelben élt, a jeruzsálemi Héber Egyetemen tanított, 1967-ben az Amerikai Egyesült Államokba települt át, ahol 1968 óta a Tallahassee-ben működő Florida State University professzora.

FRIEDMANN IMRE a mikroszkopikus élővilággal való ismerkedést már gimnazista korában elkezdte. MOESZ GUSZTÁV mikológus megengedte neki, hogy a Magyar Természet-tudományi Múzeum Növénytarában (amely akkor a Magyar Tudományos Akadémia felső szintjén kapott elhelyezést) a mikroszkopikus gombákat tanulmányozza. Bécsben később a világhírű algológus, LOTHAR GEITLER mellett bővíthette tudását. Több évtizedes kutatói pályafutása alatt nagyon sokféle témával foglalkozott változatos módszerekkel megközelítve azokat. Taxonómiai, molekuláris genetikai, sejttani, élettani és ökológiai vizsgálatai kiterjedtek szinte minden alcsoportra, de ugyanúgy a baktériumokra, a mikroszkopikus gombákra és a zuzmókra is.

FRIEDMANN IMRE legfontosabb kutatási eredményei az alábbiak szerint foglalhatók össze:

1. A *Prasiola stipitata* nevű tengeri zöldmoszat testfelépítésének és szokatlan, az általánostól eltérő életciklusának alapfeltárása. Ennél a fajnál ugyanis az algáknál egyedülálló módon a diploid thallus szomatikus sejtjeiben meiózissal történő osztódás figyelhető meg, amely azután azt eredményezi, hogy haploid thallusként növekszik tovább úgy, hogy benne a hím és női sejtek csoportjai mozaikosan rendeződnek el. Azok a thallusok, amelyeknél nem következik be a meiózis, azok diploid spórákat képeznek.

A meiózis előfordulását vagy hiányát és ezáltal az aszexuális diploid és szexuális haploid thallusok megoszlását a természetben a fotoperiodicitás és az árapály jelenségek bonyolult kölcsönhatása határozza meg (1959).

2. A hím és női ivarsejtek egyesülési mechanizmusának leírása a megtermékenyítéskor fény- és elektronmikroszkopikus vizsgálatokkal a *Prasiola stipitata* nevű tengeri moszatnál. Tudománytörténetileg ez jelentette az ivarsejtek fúziójának első elektronmikroszkopikus vizsgálatát, amely azzal az új ismerettel szolgált, hogy a gaméták fúziója a membránok (sejthártyák) egyesülésével indul, a spermiumok tehát nem egy lyukon való behatolással egyesülnek a petesejttel. A megállapítás helyességét más kutatók később

állatokon végzett vizsgálatokkal is alátámasztották, tehát egy alapvető sejtmechanizmus került tisztázásra ezzel a vizsgálatssorozattal (1960–1962).

3. A különleges élőhelyek mikroszkopikus élővilágának ökológiai kutatását FRIEDMANN IMRE az izraeli Negev-sivatagban kezdte el az 1960-as évek elején. A kövekben és sziklákban élő endolitikus algák, cianobaktériumok és zuzmók vizsgálatát később más közel-keleti, afrikai, észak- és dél-amerikai, valamint antarktiszi sivatagi gyűjtésekkel tette teljesebbé.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy ezekben az endolitikus életközösségekben nem, vagy csak nagyon ritkán történik biológiai nitrogénkötés. Az endolitikus mikroszervezetek nitrogénforrása szervesen eredetű, a nitrogénkötést a légköri elektromos kisülések eredményezik. A sivatagi endolitikus ökoszisztémák tehát a teljes értékű nitrogénciklus hiányával jellemezhetők.

Az endolitikus kéalgák/cianobaktériumok vizsgálata során készültek tudománytörténetileg először szkennning elektronmikroszkopikus felvételek „lágytestű”, tehát kemény (szilárd) külső burok (pl. kovahéj) nélküli algákról (1971).

4. Tulajdonképpen az endolitikus mikroszkopikus szervezetek sivatagi kutatása eredményezte azt a felfedezést, hogy az antarktiszi sivatag homokkőszikláinak felszíne alatt kéalgák/cianobaktériumok élnek. Tehát egy olyan területen fedezte fel FRIEDMANN IMRE az élet nyomait, amelyet korábban teljesen élettelennek gondoltak. A nagy horderejű felfedezést 1976-ban közölte a Science folyóirat. Az ezt követő további kutatások eredményeképpen az Antarktisz kryptoendolitikus ökoszisztémája napjainkban az egyik legjobban ismert mikroszkopikus élővilágú ökoszisztémává vált. Az eddigi vizsgálatok alapján két eukariota (zuzmók és zöldalgák) és három kéalga/cianobaktérium életközösség leírására került sor. Laboratóriumi kísérletek igazolják, hogy az antarktiszi sziklákról izolált endemikus zöldalga, a *Hemichloris antarctica* egyedülállóan rezisztens a fagyásra és olvadásra.

A nanoklíma, vagyis az éghajlati viszonyok mm-es nagyságrendben végzett feltárása több éven át tartó, folyamatos helyszíni adatgyűjtéssel (hőmérséklet, fény, relatív páratartalom, szél- és hóviszonyok) történt. Ezek a mérések egy abszolút extrém élőhely rendkívül szigorú környezeti tényezőinek számszerűsítését jelentették. Az antarktiszi sivatag különböző helyeiről származó adatok azonban azt is érzékeltetik, hogy létezik egy környezeti tényezőkön alapuló gradiens az élettelen, tehát a csak elpusztult (fosszilis) élőlényekkel jellemezhető, valamint az élő kryptoendolitikus mikroéletközösségekkel rendelkező területek között. A nagyszámú mérési eredmény lehetővé teszi az élet határának környezeti küszöbértékekkel való kalkulálását.

5. Az antarktiszi környezetbiológiai kutatások alapozták meg azt a feltevést, hogy a kiszáradt és kihűlt Marson is a kryptoendolitikus mikroorganizmusok jelenthették az utolsó élő anyagformákat. Tehát nem a talaj, hanem a kövek és sziklák szolgálták az élet utolsó menedékét.

Mivel az utóbbi időkben megerősödött felfogás szerint a fizikai, kémiai és biológiai viszonyok alapján az Antarktisz a Mars földi analógiája, ezért az antarktiszi tudományos programban is egyre fontosabb lett az űrkutatási aspektus.

6. Ugyancsak az űrkutatáshoz kapcsolódik a fagyott talajok (permafrost) bakteriológiai vizsgálata Szibériában és az Antarktiszon. A szibériai permafrost (–10 °C) élő baktériumait orosz kutatók fedezték fel. Ugyancsak szibériai fúrásokból FRIEDMANN IMRE munkatársaival 29 újabb baktériumtörzset izolált, amelyeket a 16 S riboszomális RNS gén bázisszekvenciája alapján jellemeztek, megerősítve ezzel az orosz kutatók felfedezését. Legújabb közös kutatási programjukban az amerikai és orosz kutatók most az Antarktisz



permafrostját ( $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) vizsgálják. A szibériai és antarktiszi eredmények megengedik, hogy extrapoláció útján bizonyos következtetéseket vonjanak le a marsbeli,  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os permafrost biológiai lehetőségeit illetően.

FRIEDMANN IMRE a forró sivatagi kövek, az antarktiszi sziklák és permafrost kutatásával az élet eredetének ökológiai megközelítésével foglalkozik az utóbbi években. Tudományos eredményeit, felfedezéseit eddig több mint száz dolgozatban és négy könyvben jelentette meg. Nemcsak kutatásaira jellemző ez a sokoldalúság, hanem az amerikai és nemzetközi tudományos közéletben vállalt szerepére is: számtalan konferencia szervezője és aktív résztvevője, több tudományos társaság rendes vagy tiszteletbeli tagja, szerkesztőbizottsági tagja volt több amerikai és nemzetközi tudományos folyóiratnak.

A tudományos kitüntetések mellett a kollégák és a szakma tisztelgése FRIEDMANN IMRE eddigi munkásságát illetően abban is kifejeződik, hogy egy zöldalga-nemzetséget (*Friedmannia*, 1962), egy mikroszkopikus gombafajt (*Cryptococcus friedmannii* 1985), egy antarktiszi tájegységet (Friedmann Valley 1993), legújabban pedig az antarktiszi sziklák belsejéből előkerült baktérium-nemzetséget (*Friedmanniella*) nevezték róla el.

FRIEDMANN IMRE életútja még azt is példázza, hogy a néha mégoly abszurdnak tűnő gyermekkori álmok is megvalósulhatnak: algakutatóként botanikus lett, az amerikai Mars-programban való részvétele viszont a csillagászat kozmikus dimenzióit hívta elő kutatásaiban.

Természetesen ez a rövid áttekintés nem terjedhetett ki egy közel fél évszázados, jelentős eredményeket felmutató kutatói pálya minden részletére. Talán nem túlzó az a megállapítás, hogy ebből a gazdag ismeretanyagból eddig még alig vagy semmi sem került méltatásra a hazai tudományos folyóiratokban. Ez az összefoglaló ismertetés ilyen szempontból hiánypótlónak is tekinthető. De feltétlenül kíváncsok lennének annak a most még rendkívül halvány kapcsolatrendszernek az erősítése is, amely FRIEDMANN IMRÉ-t a magyar tudományos közülethez köti. A Magyar Algológiai Társaság az első lépést megtette: 1992-ben tiszteleti tagjai sorába választotta. FRIEDMANN IMRE 1998-ban lett a Magyar Tudományos Akadémia külső tagja.





## VEGETÁCIÓTÉRKÉPEZÉS: VISSZATEKINTÉS ÉS HAZAI KÖRKÉP

FEKETE GÁBOR

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete  
Vácrátót, 2163

Elfogadva: 1998. március 22.

**Kulcsszavak:** skála, elsődleges vegetáció, aktuális vegetáció, újratérképezés

**Összefoglalás:** Magyarországon a vegetáció térképezését meghatározta – és még ma is befolyásolja – az uralkodó cönológiai (a Zürich-Montpellier iskolához kötődő) paradigma: annak feltételezése, hogy a vegetáció egységei, ill. azok állományai diszkontinuusan kapcsolódnak egymáshoz a térben, valamint az a hagyomány, amely a léptékben, illetve a felvett egységek meghatározásában-lehatárolásában mutatkozik meg. A tanulmány főleg az 1:25 000 vagy az annál finomabb léptékű térképekre terjed ki. Kronologikus sorrendben – hetven évet átfogva – nyújt áttekintést a vegetációtérképezés módszereiről, indítékairól. A tárgyalás érinti a térképezett egységek indikátor szerepét, a térképezés gyakorlati alkalmazásait-hasznosságát, ill. a térképek felhasználhatóságát a további kutatásokban csakúgy mint a személyi vonatkozásokat. Miután a térkép a vegetációkutatás eszköze, belőle kiolvashatóak a mindenkor kutatás motivációi. Sokáig hangsúlyos az „eredeti” vegetációtípusok térbeli viszonyainak feltárása: az emberi tevékenység létrehozta ültetvényeket, pl. fa-telepítéseket, valamint másodlagosan kialakult társulásokat is – ha csak lehetséges – a természetes társulásokra vezetnek vissza, ill. azokra vonatkoztatják. A dinamika, a szukcesszió értelmezésére indulnak meg az újratérképezések, már a harmincas években. A tanulmány a megismételt vegetációtérképezések áttekintésével és külön problematikájával is foglalkozik. Az utóbbi években egyre több figyelem fordul az aktuális vegetációra és a kapcsolatos jelenségekre (pl. degradáció) dokumentálására. A dolgozat, bár sok esettanulmányra kitér, nem adhat teljes bibliográfiát; erre továbbra is nagy a szükség.

A növénytakaró tanulmányozásakor elemi igény, hogy a vegetációegységek térbeli tulajdonságait: kiterjedésüket, ill. relatív fontosságukat, az állományok horizontális és vertikális eloszlását, mintázatát, kitettséghez kötöttségüket stb. megismerjük. E célokhoz vezető legrendszerezesebb út a vegetációtérképezés. Magyarországon a térképezést meghatározta és ma is nagyban meghatározza az uralkodó cönológiai (értsd: Zürich-Montpellier-) paradigma (elsősorban a diszkontinuitási feltevés, aztán az ábrázolt egységek meghatározásának-lehatárolásának hagyománya). A Zürich-Montpellier-féle vegetációs szemlélethez a térbeli léptéknek egy elég jól kijelölhető tartománya rendelkezhető; ettől felfelé is, lefelé is gyengül a paradigma „hatásköre”, érvényessége. Tanulmányunk ezért is a nagy méretarányú (azaz nagy felbontású) vegetációtérképekre (nagyjából a 1:25 000-es vagy annál nagyobb léptékű térképekre), ill. az ilyenekkel kapcsolatos tanulmányokra terjed ki.

Alábbi áttekintésünk sorrendje kronologikus. Az érintett munkák során kitérünk az alkalmazott módszerekre, eljárásokra-megoldásokra. A térképezés során kapott konkrét eredményekre csak olykor utalunk. A szerző teljességre nem törekedett, ugyanakkor végig feladatának tartotta a súlyozást, ezért a számára krucálisnak tartott munkák nagyobb hangsúlyt kapnak. Ezek eldöntésében persze a szubjektivitás nem kerülhető el.

Tárgyalásunk e század húszas éveivel veszi kezdetét. A szikes talajok és a sziki növényzet között akkoriban kimutatott erős korrelációra alapozva közli MAGYAR PÁL „talaj-térképét” valójában vegetációtérképét (MAGYAR 1928). Nem kell külön magyarázatni, hogy a sziki növényzet térképre vitele során miért a leginkább eredetinek látszó, a legin-

kább természetes társulásokkal dolgoztak. Nyilván, ezek indikációja a legerősebb. – A legkorábbi nagyfelbontású vegetációtérképekhez kell sorolni ZÓLYOMI BÁLINTnak egyes lépésszemekről készített ábrázolásait (Kelemér 1931, Kőszeg 1939). ZÓLYOMI bevett eljárása, hogy a vegetáció-foltokon kívül más – akár dinamikai, akár növényföldrajzi szempontból fontos objektumot, jelenséget is rögzít (pl. a vizsgálat tekintetében fontos fajt). Ezek a térképek a természetes és aktuális vegetációról szólnak.

A második világháborút követően négy évnél kellett eltelnie, amikor a két vezető geobotanikus: SOÓ REZSŐ és ZÓLYOMI BÁLINT nagyszabású terveket művelnek ki a szünbotanika felfejlesztésére ill. a növényföldrajzi térképezésre. E célkitűzések, legalább is az Alföld vonatkozásában ZÓLYOMI BÁLINTnak egy 1946-ban megjelent munkájáig vezethetők vissza. Eszerint „Nemcsak az egyes növényközvetkezetek elemzése, hanem a növénytakaró térképezése is (eddig az Alföldön úgyszólván semmi sem történt) alapvető fontosságú. ... Az Alföld javarésze ma már kultúrterület, így elégséges lenne minden tájtípusból egy-egy jellemzőbb és aránylag természetesebb növénytakarójú részlet pontosabb térképezése.” (Erdékes visszatekinteni, hogy ötven évvel ezelőtt mely alföldi területek térképezése tűnt fontosnak. ZÓLYOMI javaslatai: az ócsa–dabasi lápterület; a Duna menti ártéri erdők egy jellemző részlete: Duna–Drávazug vagy Baja; az Alföld északkeleti peremtájakainak erdői; egy tiszántúli szikes terület – Hortobágy–Nagykunságon –; a Duna–Tisza-köze növénytakarulásainak, elsősorban rét- és legelőtípusaiknak térképezése egy aránylag még eredetibb állapotban maradt tájrészleten.) Másodlagos növényzet térképezésére ZÓLYOMI nem gondolt. 1949 nyár végén Vácrátóton néhány botanikus 10 napos tanácskozáson vitatta meg az elképzeléseket. Erről a konferenciáról nem ismerünk nyomtatott beszámolót. A tényleges munkát az 1950 nyarán, ugyancsak Vácrátóton rendezett úgynevezett mezőgazdasági növényökológiai szimpóziumon készítették elő. 40 résztvevővel, közöttük 15 előadóval kéthetes tanfolyamot tartottak, ezen agronómusok és erdőmérnökök is résztvettek. (Egy tanfolyam szüksége mellett ZÓLYOMI szintén már 1946-ban érvel.) A térképezés tematikai terve kimondta, hogy az ország legjellegzetesebb tájairól 1:25 000-es léptékű vegetációtérképek készüljenek (összesen 30 lap). A táj egy részletének térképezésével kapott eredmények általánosíthatóak lesznek az egész szóbanforgó tájra mind elméleti, mind gyakorlati vonatkozásban. Mindezt, és a további részleteket a vácrátóti növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzetéből (1951) ismerhetjük meg. Mint SOÓ REZSŐ bevezetőjéből (amelynek címe a korra jellemző: A növényföldrajzi kutatás és térképezés feladatai népgazdaságunk öt éves tervében) kitűnik, e térképek a növénytakarót mai állapotában ábrázolják majd, melléklapjukon (1:200 000 mértékben) az eredeti állapot rekonstrukciójával. A tervek szerint a térképlapok alapján készíthet el majd az ország áttekintő vegetációtérképe, kb. 1:750 000 arányban. Az 1950. évi növényföldrajzi „kérdéskészítő tanfolyam” célja az elméleti ismeretek mellett épp a kidolgozott, egységes munkamódszerek átadása a térképezésben résztvevő floristáknak, erdészeknek, elsősorban pedig a fiatal lelkes kezdő kutatóknak, akikből alakítandó négytagú brigádok dolgoznak majd egy-egy lapon, egy tapasztalt geobotanikus vezetése mellett. Az egész vállalkozás indoka ma már meglepő (már annak, aki az akkori idők tudománnyal szembeni direkt elvárásairól, egyben a tudomány mindenhatóságába vetett naiv hitről nem hallott): „...a növényföldrajzi kutatás és térképezés rámutat a táj, a növénytakaró átalakításának szükségességére vagy lehetőségére, módjaira és várható eredményeire, és így lesz a növényzet a jövő gazdasági élet útmutatója, ha egyszer megismertük beszédének értelmét” (Soó 1951). A botanikusok mentségére legyen mondva, hogy a negyven résztvevő későbbi munkáinak egyike sem szolgált alapul valamiféle erőszakos táji átalakításnak, sokkal inkább az eredeti állapot rekonstrukciójának.



A növényföldrajzi térképezési tanfolyamon a korabeli hazai geobotanika szinte összes vezető kutatója előadott. Meglepő viszont, hogy magával a térképezés metodikájával csupán két előadás foglalkozott. ZÓLYOMI BÁLINT, aki az egész tervnek szellemi atyja volt, viszonylag kevés teret szentelt a kérdésnek. Az 1:25 000 léptékű katonai térképlapokat ajánlja, hangsúlyozva, hogy ezek igen sok részlet-adatot szolgáltatnak. Ajánlja továbbá a földtani-geológiai térképlapokat és hasonlóan a talajtani térképek használatát is. Erdőterületeknél hangoztatja az üzemtervi térképek használatát és az üzemi erdőleírásokat. Amúgy a térképeket 4-6 színnyomatra tervezte; úgy vélte továbbá, hogy a megjelentetés-kor már egységes jel- és színkulcsot hoznak létre. A térképezés menetéről, a terepen felmerülő problémákról alig tesz említést (talán csak az átmenetek, továbbá a társuláskomplexek kezelése a kivétel). Viszonylag részletes metodikát közöl viszont JÁRÓ ZOLTÁN, megadva néhány műszer használatát is.

Bármilyen fontosságot tulajdonítottak az eredeti célok szerint is a térképezésnek, bizonyos fokig túlhangsúlyozták szerepét. Ennek az lehet az oka, hogy az akkor megkívánt, már említett gyakorlati fontosság megindoklásához a térképezés látszott a legalkalmasabbnak. Valójában arról volt szó, hogy megfelelő bázist, anyagi alapokat, elismertséget teremtsenek a fitocönológiának, biztosítva az akkor pályakezdők generációjának a munkalehetőséget. Ez a szándék kétségtelenül sikerrel járt. (A fitocönológia szó amúgy ezekben az években gyökeresedett meg, e keresztül-kasul átpolitizált időkből semlegesebbnek tűnt mint a több ideológiai okból is támadható növénytársadalomtudomány.)

Visszakanyarodva az 1949. évi szereposztáshoz, az Alföldet 14, a Középhegységet 8, a Dunántúlt szintén 8 lap képviselte. Tételesen: 2 lap Hortobágy, 2 lap Nyírség (SOÓ REZSŐ), 1 lap Bereg (SIMON TIBOR), 1 lap Jászság és Kiskunság, 2 lap Szeged (TIMÁR LAJOS), 1 lap Szarvas (UBRIZSY), 1 lap Körös-vidék (MÁTHÉ IMRE), 1 lap Baja és 1 lap Vácraátót (KÁRPÁTI ISTVÁN), 1 lap Sátorhegység (SOÓ), 2 lap Bükk hegység és 1 lap Visegrád (ZÓLYOMI BÁLINT), 1 lap Tata (STIEBER JÓZSEF), 1-1 lap Bakony, Tihany, Tapolca (FELFÖLDY LAJOS), 2 lap Mecsek (FELFÖLDY?), 1 lap Somogy (ZSOLT JÁNOS), 1 lap Őrség (ZÓLYOMI), 2 lap Sopron (KÁRPÁTI ZOLTÁN), 2 lap Mosonmagyaróvár (BALÁZS FERENC). A felsorolt felelősökhöz a tervek szerint több munkatárs tartozott (florista, erdész, mőhász). A későbbiekben több személyi változás történt, említést érdemel hogy Somogyban BORHIDI ATTILA fogott munkához, az őrségi lapot PÓCS TAMÁS vette át, a mecseki lapon HORVÁT ADOLF OLIVÉR, a sopronin pedig CSAPODY ISTVÁN munkálkodott.

Fenti tervek azonban csak kismértékben valósultak meg. Több térképlaphoz hozzá sem fogtak. Másutt megkezdődött a fitocönológiai terepmunka, térképezés azonban nem folyt. Elkészült viszont az észak-alföldi, beregi lap, amelyből kisebb részletek később megjelentek, SIMON TIBORTól). Ugyancsak elkészült a Szolnok–Szeged közötti tiszai hullámtér teljes térképe (TIMÁR LAJOSTól és munkatársaitól, máig kéziratban). Megjelent a Tiszazug vegetációtérképe (l. alább). Elkészült a dél-mecseki lap (HORVÁT A. O.), a Baja–Duna ártéri 1/4 lap (KÁRPÁTI ISTVÁN). A Bükk hegységi lapról ugyancsak alább szólunk. A terv alul-teljesítését persze rögtön meg is magyarázzák a térképhasználat egyre szigorodó feltételei, amelyek – egy állandó ellenségkeresés atmoszférája vesz bennünket ekkor körül – a terepmunkát ellehetetlenítik (a vegetációtérkép szintvonalas alapú megjelentetését pedig megakadályozzák).

A növényföldrajzi térképezési program akkor indult meg, amikor JÁVORKA SÁNDOR és SOÓ REZSŐ a magyar botanikusok széleskörűre támaszkodva 1951-ben létrehozták a Magyar Növényvilág Kézikönyvét. Ez az első olyan mű, amelyben társulástani, elterjedési, az életformára vonatkozó és egyéb adatok egészítik ki az identifikációt. Egy jó, használható kézikönyv birtokában jó terepismeretű, tapasztalt fitocönológus nemzedék nőtt



fel, akik részben a vegetáció térképi rögzítésével, de főleg nagyszámú cönológiai felvétel, sőt tabella elkészítésével számos tájban is dokumentálni tudták azt a növénytakarót, amely még a nagyüzemi intenzív mezőgazdaság beköszöntése előtt (ill. általánosabban a bioszférakrízist megelőzően) az országot jellemezte.

Igen jellemző, hogy a térképezés szellemi atyja, ZÓLYOMI BÁLINT a Bükk hegységet választotta, mint olyan tájat, amely akkor, az ötvenes évek legelején leginkább intaktnak látszott az emberi behatástól. És a Bükkön belül is a belső, leginkább eredeti magterületet. Ilyen keretek között az 1952-ben megindított térképezés (erdőtípus-térképezés) nemcsak jelszavakban, de a valóságban is a gyakorlatot kívánta szolgálni. (A nagy előd, a kiváló erdész-botanikus MAGYAR PÁL hatása e kezdeményezésnél tagadhatatlan.) Bár a térképezés során kiformált egységek fitocönológiai ismérvekkel jellemezhetők, ezen egységek jogosultságát nem a cönológiai rang határozta meg, mivel olykor magát az asszociációt, máskor egy ökológiai variánst (legtöbbször azonban szubasszociációt) tüntették ki erdőtípusként. Az elkülönítésnél számos esetben erdőművelési (kezelési, felújítási) szempontok voltak meghatározóak. Az egyik meghatározás szerint az erdőtípus az azonos termőhelyi adottságú, többé-kevésbé egyforma fafajösszetételű, azonos erdőművelési jellegű és hasonló gazdasági adottságok között egyforma kezelést és egyforma hasznosítást igénylő erdőrészek összessége. (Mivel a fatömeget, a hozamot is kritériumnak tekintették, azért az akkoriban elfogadott biogeocönózis fogalmával azonosították, gondoljunk a biogenocönózis-ökoszisztéma megfeleltetésre, ill. arra, hogy a szervesanyag-produkció egyféle ökoszisztéma funkció.) Mindazonáltal az erdőtípus-érképezés kezelhető úgy mint alkalmazott vegetációtérképezés. Kezdetben a topográfiai 25 000-es térképlap volt az alaptérkép. Három másolat közül az egyikre vitték rá a tízezres erdőgazdasági üzemi térképről az erdőrészek határait és a fafaj-elegyarányok határait. A másikra az 1:25 000 léptékű földtani térkép adatait rajzolták be. A harmadik példány a munkalap volt. Az 1:25 000-es lap azonban hamar túl durvának bizonyult, ezért már a térképezés második évében a tízezres léptékre tértek át. A térképezés menete az alábbi volt: A terepen először futólagos bejárással megállapították a (valahonnan már ismert) erdőtípusokat. Megindult a fitocönológiai felvételezés. Ennek során 400 négyzetméteres próbaterületeken felvették a faállományt, az uralkodó famagasságot, az átlagos törzsvastagságot, a záródást, minőségileg és mennyiségileg külön a lombkoronaszintet, cserjeszintet és gyepszintet. Megállapították a kitettséget, lejtőszöget, leolvasták a tengerszint feletti magasságot, az alapkőzet minőségét, végül talajmintákat vettek, a talajprofil szintjeinek megfelelően. A kort és a termőhelyi osztályt a felvételi adatokból és az erdőleírásokból állapították meg. Új magassági régióban vagy az addigiaktól eltérő alapkőzetű területen még a térképezés harmadik évében is megesett, hogy addig nem ismert, ill. nem leírt egység bukkant fel, ilyenkor cönológiai felvétel készítésével a helyszínen döntötték el az új egység elfogadását, ill. az egység jelét (színét). A térképezést négyes brigádban végezték, a domborzatnak megfelelően (gyakran szintvonal mentén) rajvonallal haladva. A domborzati és egyéb terepadatokhoz és az erdőrészek határához viszonyítva becslés alapján állapították meg és vitték fel a térképre az egyes erdőtípusok határait. Műszert – a határok beméréséhez – nem használtak, az erdőtípusok között létrejövő sokszor 10–30 m széles átmenetek okozta pontatlanság miatt (JAKUCS 1965). A térképezés közben bejárt típusos állományokat, a későbbi cönológiai felvételezésre és erdészeti fatömegvizsgálatokra alkalmas helyeket jegyzőkönyvileg rögzítették. A „bükki brigád”: ZÓLYOMI BÁLINT vezetésével JAKUCS PÁL, BARÁTH ZOLTÁN, HORÁNSZKY ANDRÁS, PÓCS TAMÁS, FEKETE GÁBOR és VIDA GÁBOR 1952 és 1955 között nagy területeket térképezett (1:10 000 léptékben). (A többnyire négyfős csoport napi teljesítménye mintegy 1 négyzetkilométer volt, JAKUCS 1965). A kimaradt részeket részben



pótolták a Soproni Egyetem munkatársai. Az anyag publikálására – két kicsiny mintaterületét leszámítva – nem került sor (de lásd alább LESS et al. 1991). A Bükk hegységi térképezés további folyamányairól VOJTKÓ 1997 nyújt tömör áttekintést.

A bükki brigád tagjai a vegetációt igazi szünoptikusok módjára értelmezték és térképezték. Ha most számba kívánjuk venni a térképezés közvetett hozadékát (közvetlen nyereség magától értetődően maga a termék, a térkép), úgy a következő tömör összegzéshez jutunk: 1. Minden korábbi kutatásnál nagyobb mennyiségű adat birtokába jutottak az egyes fajok cönológiai affinitását illetően. Számos ritka fajnak felugrott az előfordulási adatszám, mivel a társulás ismeretében egyes fajok nagy valószínűséggel voltak predikálhatóak. 2. A geológiai szubsztrátumhoz kötöttség kiváló példáit ismerhették meg. 3. A társulásfoltokhoz rendelt magassági és kitettségi adatokból expozíciós diagramokat szerkesztettek, amelyek kitűnően leírják az egyes erdőtársulások zonalitási viszonyait. Így bebizonyosodott, hogy a vegetációtérkép elsőrendű adattár a klíma-vegetáció kapcsoltág leírásához. 4. Az erdészeti gyakorlatot számos megállapítással segítették. Sok helyen javaslatot tettek az erdészeti taghatárok megváltoztatására, felhívták a figyelmet különböző erdőművelési eljárásokra (pl. hogy az egyes erdőtípusokban mire kell tekintettel lenni a természetés felújítás során, hogy melyikben lehet sikerrel fenyesíteni stb.). Minderről I. ZÓLYOMI et al. 1954. A Bükk hegységi térképezés során szerzett rutin többféleképp hasznosult. Egyrészt úgy, hogy vendégkutatók megismerhették a módszereket és alkalmazták azokat saját területükön. Másrészt, az ötvenes évek második felétől maguk a bükki térképező csoport tagjai is önállósodtak. Több „szatellit-brigád” dolgozott eredményesen, pl. a HORÁNSZKY vezette csoport (HORÁNSZKY ANDRÁS–BORHIDI ATTILA–SKOFLEK ISTVÁN–STRAZNICKY KÁROLY) a Szentendre–Visegrádi hegységben, a PÓCS vezette csoport (PÓCS TAMÁS–P. GELENCSE ILONA–D. NAGY ÉVA–VIDA GÁBOR) a Nyugat-Dunántúlon. FEKETE a Bakonyban és a Gödöllői dombvidéken alkalmazta a módszert. A hatvanas évek elején a SIMON–BORHIDI–HORÁNSZKY–JUHÁSZ–NAGY négyes a Sátor hegységben és az észak-alföldi tűzegmohalápokon végez vegetációtérképezést.

Igen korán, az ötvenes évek első felében, de már a geobotanikusok (és elsősorban ZÓLYOMI BÁLINT) munkásságának hatására és a Bükk hegységi térképezés első eredményeit bemutató közlemény ismeretében végeztek vegetációtérképezéssel egybekötött erdészeti termőhelyfeltárást Kunfehértón ROLLER KÁLMÁN és munkatársai, felismerve, hogy a fafajok termőhelyének indikálására a növényzet az alföldi homokon is alkalmas. A vegetációegységek és a talajtulajdonságok megfeleltetését mintaszerűen oldották meg. A vegetációtérkép és az alkalmazott erdészeti üzemtervi térkép egyaránt 1:10 000 léptékű volt. Még nem is erdőtípusokkal dolgoztak, hanem elfogadták a cönológiai nomenklatúrát (ROLLER et al. 1955). Az erdőtípológia később, a hatvanas években teljesedett ki, amikor jó botanikai képzettséggel rendelkező erdőmérnökök egy kis csoportja (MAJER ANTAL, CSAPODY ISTVÁN, SZODFRIDT ISTVÁN, TALLÓS PÁL) működése nyomán (és sajnos, csupán egy rövid időre) hivatalosan is az erdőművelés alapjává vált. A termőhely- és a növényzetmegfeleltetés elismerése oda vezetett, hogy az új üzemtervek alapjául erdőtípus térképek készítését tervezték. Egy-két kulcsfontosságú műben – a hatvanas évek első felében – fent említett erdész-botanikusok kifejtették az erdőtípus-térképezés legfontosabb alapelveit és vázolták a módszertant (DANSZKY & ROTT 1964). Ebből megtudjuk, hogy az erdőtípus-térképek mindig természetes vagy közel természetes állapotú erdőtársulásokat ábrázolnak (potenciális társulások) még akkor is, ha helyükön pillanatnyilag kultúr- vagy félkultúrállományok (aktuális társulások) állnak. Ilyen esetekben az eredeti társulás a maradvány növényfajokból, a talajtípus és az erdőtípus közötti összefüggésekből, a szomszédos területek érintetlenül hagyott növény-társulásaiból, domborzati analógiákból, erdőtör-



téneti adatokból együttesen rekonstruálendő. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy e munkában három problematikában is hasznos tanácsokat találunk, ezek: amikor fiatalosokat, amikor származékerdőket, ill. kultúrerdőket kell identifikálni. A térképezésre 1:5000 léptékű alaptérképet ajánlanak. Országosan egységes jelkulcsra is javaslatokat tesznek. Ezekben az években több olyan erdőtipológiai térkép jelent meg, amely vegetációtérképként is teljes értékű.

A Tiszazug vegetációtérképét TIMÁR LAJOS és BODROGKÖZY GYÖRGY 1959-ben tették közzé. Az előkészítésben JEANPLONG JÓZSEF és PRÉCSÉNYI ISTVÁN is közreműködtek. A térkép nagy, 442 négyzetkilométeres területet ölel fel. Az itteni vegetáció a makro- és mikroklimával nem értelmezhető, illetve a vegetáció főleg csak edafikus tényezőkre reflektál. Ezek a tények meghatározták a Bükk hegységitől eltérő munkamódszert. A térképezés premisszái a geológiai és a talajtérkép alapján a talajtípusok további feltárása, talajtípus-növényzet megfeleltetések, felszíni mikromorfológiai formák, talajtípusok és fitocönológiai egységek kapcsolatainak feltárása. Mindezek elősegítették az 1:10 000-es vegetációtérkép elkészítését, amelyről viszont a talajtípusok és geomorfológiai egységek visszakövetkeztethetők. A vegetációtérkép a vízi, mocsári és sziki társulások tekintetében idealizált, mert az eredeti típust igyekszik megállapítani (tehát rekonstruál), a löszhatákon viszont már nem vállalkozhat a rekonstrukcióra és ezért az aktuális gyomtársulásokat veszi fel egységeknek. A talaj és a kultúrtársulások közötti szorosnak ítélt korrelációt alapul véve végül is a gyomközösségek jó indikátorok, amelyek pl. BODROGKÖZY (1958) szerint indikálják – érzékenyek lévén a homok mechanikai összetételére, humusztartalmára, a talajnedvességre – a szőlőtermesztés különböző minőségű termőhelyeit. BODROGKÖZY vegetációtérképe tehát az indikációs elvre építve kiterjeszti a térkép alkalmazását kifejezetten gyakorlati célok felé.

Az ötvenes évek elején még az ország egészét akarták megismerni, a sok finom léptékű vegetációtérkép összerakásával. Ugyanakkor már elejétől nyilvánvaló volt, hogy a térképező kapacitás nem elégséges. Felmerült: hogyan lehetne a közbeeső területek vegetációját értékelni. Kielégítő és gyors módszernek látszott az, hogy az egyes tájak mintaterületei között csupán egy-két keskeny, 1 km szélességű sáv térképezését végezzék el. Tervbevétték pl. hogy a Bükk hegységi térképlapot egy rövid kelet–nyugat irányú sáv térképezésével a Mátra intenzívebben térképezendő területével kötik össze, ill. a Bükköt és a Tornai karsztot egy hosszú észak–déli sávval. E sávokban a szelvénymódszer, ill. az expozíciós diagrammódszer lett volna az, amivel a közbeeső területek legelterjedtebb vagy zonális erdőtípusait megállapították volna. Vegyük észre, hogy a távolabbi cél végig mindenütt a természetes növénytakaró megismerése, és a klasszikus egységek térbeli eloszlásának megismerése, az eloszlásból adódó törvényszerűségek felfedése.

A kutatási eredmények publikálására közben egy kiadványsorozat jött létre. A Magyar Tájak Növénytakarója sorozat alkalmas arra is – mint az szerkesztőjének, ZÓLYOMI BÁLINTnak az első kötethez írt előszavából kiderül –, hogy a térképezés produktumait közlétegyékké. Minden egyes táji monográfiát azonos alapállás határoz meg. Eszerint a kutató azokat a tájrészleteket írja le és térképezi, ahol az emberi behatást megelőző vegetáció még a legjobb minőségben volt megtalálható. Az első kötet SIMON TIBORÉ (Az Északi Alföld erdői, 1957), ezt követte PÓCS TAMÁS és munkatársainak könyve (Vegetációtanulmányok az Őrségben, 1958). Mindkettő hoz a bükki koncepciót követő térképeket, 1:10 000 léptékben. A következő esztendő térképezői számára ezek jelentik a példaképet, a mintát. PÓCSÉK (PÓCS–D. NAGY–P. GELENCSE–VIDA) térképe, Szőce környékéről az aktuális vegetáció térképe egy természetközeli vegetációban. Az alapszínek a természetközeli társulást fejezik ki (mindenütt, ahol az megállapítható volt), a színre ráülte-



tett jelek pedig azt, amely az eredetit felváltotta (származékerdők, sőt pl. még *Nanocypetalia*-társulások is). Az *Epilobietum*, az erdőirtás-vegetáció pl. lehetséges, hogy egy alapszínre van ráültetve (ha az eredeti társulás még felismerhető, pl. *Dicrano-Pinetum*), máskor, felismerhetetlenség esetén nincs alapszíne. Ugyancsak feltüntetik az uralkodó fafajt vagy lágyszárút is. SIMON TIBORNak második könyve (a Zempléni hegységről, 1977) szintén a klasszikus felfogásban készült vegetációtérképet mutat be. Az eredeti vegetáció a választott tájrészletben annyira átütő, hogy a kultúrerdők helyén az eredeti társulás identifikálható. Ez nem mindig van így. KOVÁCS MARGIT „tematikus” térképe a Tapolcai medence mára jórészt átalakult lápvilágának dokumentuma az 1955. évi állapot feltüntetésével. A 2-2,5 négyzetkilométer kiterjedésű lápterület társulásai állományhatárainak meghúzását a szerzőnő mérésekkel pontosította (KOVÁCS 1962). FEKETE GÁBOR a Gödöllői dombvidékről készített erdőtanulmánya (1965) a rekonstrukcióra helyezi a hangsúlyt, sokkal inkább, mint az aktuális állapotra. HORÁNSZKY ANDRÁS a Szentendre–Visegrádi hegységről írt erdőmonográfiájához készített igen igényes vegetációtérképet, nagy kár, hogy nem jelent meg. A kéziratot térkép azonban „él”, mint azt később még láthatjuk. Különös sorsa van ZÓLYOMI első számú budai hegységi mintaterületén készített térképnek. Szerzője a Hársborkorhegyet azért szemelte ki, mert geológiailag kis területen is változatos, ezért alkalmas az aljzatnövényzet-kapcsolatok elemzésére, szemléltetésére. A területen – amely mindmáig kiváló helyszín demonstrációra – a munka még 1950-ben megkezdődött; számos tanítvány itt tanulta meg az erdőtársulások elkülönítését, a társuláshatárok megvonását. ZÓLYOMI BÁLINTnak is ezen a területen begyakorolt módszer jelentette a felkészülést a bükki térképezéshez. Maga a színes térkép csak 1989-ben jelent meg (a szöveges leírás végül is elmaradt). A közben eltelt 39 esztendő során a határokat a munkatársak többször ellenőrizték, ezért is alighanem ez a legalaposabban felvett, legmegbízhatóbb finom felbontású hazai vegetációtérkép.

Az ötvenes-hatvanas (hetvenes) években szép számmal jelentek meg vegetációtérkép-részletek. Még mindig a természetes vegetáció legtermészetesebbnek ítélt foltjai az érdekesek. Szép, professzionális munka Szakonyfalú (Vendvidék) környékének vegetációtérképe (szerzői: PÓCS TAMÁS, P. GELENCSEI ILONA, SZODFRIDT ISTVÁN, TALLÓS PÁL és VIDA GÁBOR, vö. PÓCS et al. 1962). Eredetileg 1:1000 méretarányú alaptérképen készült, feltünteteti a növénytakaró képében jelentős fa- és cserjefajok előfordulását valamint a tűzegmoha-lelőhelyeket is. Több térkép elkészítése fűződik HORVÁT ADOLF és MÁTHÉ IMRE nevéhez (pl. HORVÁT 1972, MÁTHÉ és KOVÁCS 1960, 1962). JAKUCS PÁLnak a nagy felbontású, a populáció szintig lenyúló ábrázolásoktól egészen az 1:200 000 léptékig egy sor térképet köszönhetünk, úgy, hogy elmondható: ő az egyik legtermékenyebb magyar vegetációtérképező. Tapasztalata kiterjed az Északi- és a Dunántúli-Középhegységre, a Dunántúli-dombságra; talán csak az Alföldön nem dolgozott. Neki köszönhetjük azt a műfajában egyetlen dolgozatot, amelyben az ötvenes-hatvanas évek térképezési metodikájáról ad számot, továbbá bemutatja, hogy milyen törvényszerűségek felismeréséhez juthatunk el – az akkoriban bevett léptékben végzett – térképezés során. Azon kapcsolatokra gondolunk itt, amelyeket JAKUCS a repetitív szituációk sokaságát látva, illetve azonos terület párhuzamos – vegetáció, alapkőzet, talaj, mikroklíma – térképezése során ismert fel (Bükk-fennsík, Bakony: Gaja-völgy, JAKUCS 1965). Habár makro- és mikroklíma-alapkőzet-talaj rendszer hatása a növényzetre nehezen szétválaszthatóak, JAKUCS PÁL – ismét térképezési tapasztalatai alapján – megkísérelte, hogy közöttük sorrendet állítson fel, így beszél elsősorban a makroklíma, ill. elsősorban az edafikus tényezőktől befolyásolt társulásokról, sőt az utóbbi csoporton belül is megkülönböztet alcsoportokat: a víz által, az alapkőzet által, ill. a domborzat (valójában azonban a mikroklíma) által meghatá-



rozott társulásokat (JAKUCS 1981). Közel jár az ok-okozati kapcsolatok feltárásához akkor, amikor – új vízfestési eljárásával – forráslápi-mocsári vegetációban a társulások térbeli eloszlását az áramló víz sebességével értelmezi, térképi dokumentáció alapján (JAKUCS 1957). JAKUCS PÁL az, aki egymásba ágyazott térképeivel (ill. DEBRECZY ZSOLT balatonfelvidéki, Péter-hegyi térképe egy részletének felbontásával) bemutatja: hogyan függ, ill. változik a térképezés objektuma az alkalmazott léptéktől. A durva léptékben felvett szigma-asszociáció finomabb léptékben felbontható lejtősztyepprétre, bokorerdőre és szegélyre (JAKUCS 1972a). Tovább menve a felbontásban ugyanitt bemutatja, hogy egyes populációk (pontadataik) hozzárendelhetők a társulások állományaihoz, így a cönológiai affinitások a topográfiai térben is tanulmányozhatóvá válnak. Ő az első hazai geobotanikus, aki légifénykép alapján készít vegetációtérképet (Badacsony, Jakucs 1966).

Sajnálatos tény, hogy számos szerző dolgozatában a térkép csupán illusztráció, akár csak a fénykép, a cönológiai leírás mellé; önálló funkciója nincs, „elvárt” melléklet, amelyre készítője sem sok szót pazarol: ki-ki olvasson ki belőle azt, amit akar. Implicite persze beszédesek, hiszen leolvasható róluk az egyes társulások relatív fontossága, az érintkezések, szintvonalas térképénél a zonalitási viszonyok stb.

Mindazonáltal ezen a vonalon eljutottunk a szintézisig. Elsősorban természetesen ZÓLYOMI 1:1,5 milliós léptékű vegetációtérképe jelenti a nagy szintézist (ZÓLYOMI 1967). De gondolunk itt H. NIKLFELDnek a dunai országokról készült 1:kétmilliós vegetációtérképére is (NIKLFELD 1973). NIKLFELD térképe a Kárpát-medencére nézve különösen részletgazdag. Nyilvánvaló, hogy e részletgazdagság a sok táji vegetációmónográfiának, részlettérképnek köszönhető, és persze annak, hogy NIKLFELD figyelembe vette ZÓLYOMI áttekintő térképét. A dunai országoknak e vegetációtérképe (amelyet a mai fiatalok nem igen ismernek) az utolsó még természetes növénytakarót tünteti fel, a drasztikus emberi tájhasználat előtt. Elsősorban a klímazonális vegetációt mutatja be, ill. a klímazonális vegetációkomplexeket (ami nem mindig azonos a potenciális vegetációval, mivel az emberi használat miatt olykor nagyfokú lehet a termőhelyleromlás). A térkép készítőjének amúgy nagy érdeme, hogy a felvett teljes területre képes volt azonos jelkölcsöt kidolgozni. Bármely triviális is ez a követelmény, az országokként gyakran eltérő cönológiai nomenklátúra miatt az egységesítés nem problémamentes. E térkép különösen alkalmas a pannóniai vegetáció déli, délkeleti csatlakozásainak (pl. a szubmediterrán és erdősztyepp zónák kapcsolatainak) elemzésére. (Nem hallgatjuk el, hogy e térképen a délkelet-európai térség vegetációegységei disztinkciójának a koncepciója elsősorban IVO HORVAT, illetve magyar botanikusok alapján áll.) Be nem fejezett szintézist jelent végül JAKUCS PÁL 1:200 000 léptékű, jórészt kéziratos vegetációtérképe is.

Ma is készülnek az ötvenes-hatvanas évek felfogásában fogant, elsősorban a természetes vegetációt megcélzó, táji léptékben felvett térképek. A klasszikus hagyományok őrzője, egyik legjelesebb továbbvivője LESS NÁNDOR. A Hór-völgyben készített 1:10 000 léptékben felvett térképe már az illeszthetőség kedvéért is a csaknem 40 évvel korábbi бүк-ki térképezés felfogásában készült (LESS et al. 1991). A klasszikus példát követi például VOJTKÓ ANDRÁS, ezt dokumentálja több térképe is (pl. a váci Naszály). Az utolsó évtized nagy munkabefektetéssel készült terméke a Kőszegi-hegység vegetációtérképe. SZMORAD FERENC feladatát úgy oldja meg, hogy két párhuzamos térképet közöl. Az egyik a potenciális vegetációt adja vissza, a másik az aktuálisat. (Az eredeti felvétel 1:10 000 léptékben készült.) Mivel az aktuális vegetáció nem minden esetben feleltethető meg egy-egy természetes növénytársulásnak, ezért az alapegység itt a faállomány típus. Ezek tehát részben



azonosíthatóak természetes növénytársulásokkal, részben azok fenyőlegyes származékai, részben pedig mesterségesen létesített monokultúrák (SZMORAD 1994).

Amúgy már a nyolcvanas évektől, amikor a konzervációs eszmék, ill. a rekonstrukciós törekvések tért hódítanak (és anyagi támogatást is kapnak), megindulnak az újratérképezések. Ekkor ismerték fel igazán a régi térképek hasznát, ezért a megbízható korábbi társulástani felvételek is felértékelődnek. Szép példa erre a Keleméri Mohosok esete. CZENTHE BOTOND a Nagy- és Kismohos lápteknője vegetációs változásait Zólyomi 1929. évi felvétele (ZÓLYOMI 1931) után 53 esztendővel világosan – és a helyi természetvédelem számára hasznosan – tudta dokumentálni, különösen, mert a földdinamikát mindkét időben készített cönológiai felvételeken nyugvó kompozíciós változásokkal párhuzamosította (CZENTHE 1985). A csarodai maradvány lápszemekről is készült megismételt feldolgozás. A Bábtava 1959-ben készült vegetációtérképét egybevetethetjük a nyolcvanas évekbeli állapottal (SIMON 1960, ill. SIMON 1992). E lápon a hatvanas évek elején az égerláp, fűzláp és nádas egyes szakaszokon leégett, ezt ma nagy vízfelület jelzi. Nyolcvan évet fog át az a három térkép, amely a bátorligeti lápterület vegetációját ábrázolja. ZÓLYOMI BÁLINT 1934-ben mutatja be a Botanikai Szakosztályban a bátorligeti lápterület térképét és összeveti azt az 1909-es kataszteri adatok alapján készült vegetációtérképpel, ráirányítva a figyelmet a változásokra (a térképek nyomtatott formában SOÓ REZSŐ tanulmányában jelentek meg, vö. SOÓ 1935, de megtalálhatók az első bátorligeti monográfiában is, l. SZÉKESSY 1953). A második térkép elkészülte után több, mint negyven évvel újratérképezték a lápterületet (STANDOVÁR és TÓTH 1991). Hasonlóan ZÓLYOMIHOZ, ők sem társulásokat, hanem „kollektív kategóriákat” vettek fel. Egyik céljuk az összehasonlítás, a változások értékelése volt. Mint írják, ez nehéz feladat, mivel, „ha a kategórianevek azonosak is, ez nem biztos, hogy valódi azonosságot takar, illetve a változások a felvett kategórián belül történtek”. (ZÓLYOMI 1934-ben nyolc, STANDOVÁR TIBOR és TÓTH ZOLTÁN pedig később 12 kategóriával dolgozott, kérdés, hogy egy ilyen finomítás segíti-e avagy nehezíti az összehasonlítást.) Mindazonáltal a térképekről leolvasható, hogy már 1909 és 1934 között intenzív lecsapolás, erdőirtás történt, a különböző mocsártársulások, lápok, vízi élőhelyek kiterjedése csökkent, a ligeterdők, homoki tölgyesek nagy területeket vesztek. A maradék pedig 1989-ig javarészt féltérmentes állapotba jutott. Az 1951 óta bekövetkezett fásítások miatt csökkent a kaszálórét és szántóföldek aránya. MORSCHHAUSER TAMÁS 1990-ben a Remete-hegy újratérképezését végezte (az első térkép JAKUCS PÁLTÓL és FEKETE GÁBORTÓL származik, vö. JAKUCS 1961). A két térkép összehasonlítása több ponton mutat különbségeket, főképp azért, mert a későbbi részletesebb, az átmeneteket külön színnel minősíti, illetve a társulások identifikációja is némiképp eltér. Mindenesetre, az aktuális változások leolvasására a hagyományos egységeket feltüntető térkép – az adott situációban, xerotherm erdők és gyepek konzervatív tulajdonságai miatt – nem alkalmas (eltekintve a közben történt bányanyitást követő durva változásoktól). A finomabb változások értékelésére alkalmas módszert – ugyanennek a területnek a példáján – MORSCHHAUSER dolgozott ki (l. alább).

Harminc évvel később megismételt vegetációtérképezés történt a Baláta tavon (BORHIDI és JÁRAI-KOMLÓDI 1959, ill. BORHIDI et al. 1992). A két térkép jól összevethető, a következtetések is egyértelműen levonhatóak. Számos egyirányú változás volt megfigyelhető. A *Cariceto elongatae-Alnetum*-on belül szubasszociáció szintű átalakulások történtek. Társulás szintű változást jelent az, hogy egy hosszú sávban jelentősen megnövekedett a *Cariceto elongatae-Alnetum hottonietosum* területe, az egykori *Salicetum cinereae* rovására. A korábban *Pteridium*-os cseres-tölgyes a terület nagy részén elgyertyánosodott, a korábbi térképen kis foltban jelenlévő *Asphodelus*-os cseres pedig nagy-



részt *Pteridium* típusú alakult. Erősen visszaszorult a gyékényesek területe; az egykori *Molinietum* helyén ma *Molinio-Juncetum* és *Hygronardetum* van. Feltűnő a tőzegmoha tömeges megjelenése, a füzes ingólápok és a tőzegmohás égeres ingólápok kialakulása.

A fóti Somlyóról két vegetációtérkép készült: 1981-ben és 1990-ben (vö. FEKETE és KOVÁCS 1982, ill. SEREGÉLYES 1995). Itt tulajdonképpen nem újratérképezésről, hanem továbbfejlesztésről kell beszélni. Az első térkép csupán az eredeti növénytársulásokra koncentrált. A második elfogadja az 1981-es alapegységek minősítését, és jelentős kiegészítéseket tesz. Felveszi a telepített erdőket, fajilag megkülönbözteti a magánosan vagy kisebb csoportokban megjelent fákat, külön jellel degradációs fokozatokat tüntet fel. A térkép kimondottan természetvédelmi céllal készült, ezért feltünteteti az országosan védett fajok előfordulási pontjait, de még a lokális értékű növényfajokéit is.

54 éves időközött ölel fel a kőszegi tőzegmohás láp újratérképezése (BARTHA és MARKOVICS 1994). Az új térkép a határok erős eltolódását, a foltok terjedelmének jelentős megváltozását sőt új vegetációegységek megjelenését jelzi, ezért is meglepő, hogy mindemellett a fajkészlet a régi maradhat. Még nem befejezett újratérképezés folyik a Soproni hegységben (SZMORAD 1997b). A majd négy évtized alatt bekövetkezett változások (referencia: CSAPODY 1961) impresszívek. SZMORAD tanulmányából az is kiderül, hogy a nagymérvű átalakulás kategorizálási problémákat is magával hoz. (Megeshet, hogy az újratérképezés nem a változások regisztrálása céljából történik, hanem inkább – mint pl. a Szentgál-i tisztás esetében – az eltérő koncepció okán; vö. SZMORAD 1997a, ill. MAJER 1981). A legnagyobb szabású újratérképezés a Szentendre–Visegrád hegység területén folyt, e munka BORHIDI ATTILA, HORVÁTH FERENC és DÉVAI PÉTER nevéhez fűződik. Itt a HORÁNSZKY-féle, már említett, 1954-ben végzett térképezést ismételték meg, 1984-ben. Nem elégedtek meg a vizuális kiértékeléssel (BORHIDI és HORVÁTH 1987), hanem – 1 hektáros alapon – összehasonlították a két térképet. A kiértékelés alapját végül is a bekövetkezett változásokat, foltátalakulásokat kifejező átmeneti mátrix nyújtja (HORVÁTH és CSONTOS 1992). Ez az út – amely még tovább járható – jelenti az egyik operatív eljárást, az újratérképezések értékelésének egy modern metodikáját.

A térkép felhasználásának egy sajátos területe a szimulációs modellezés. Erre hazai példát is találunk. ASZALÓS RÉKA a vegetáció domborzati paramétereiktől függő statisztikai modelljét és ennek alapján szimulált vegetációtérképeket mutatott be. Az eredeti vegetációtérkép (a Szentendre–Visegrád hegység egy mintaterületéről) egyféle kontroll szerepét töltötte be; az attól való eltérés a modell hibáit jelezte (ASZALÓS 1995).

A vegetációtérkép egy olyan reprezentáció, amelynek alapján a tájban mutatózó biológiai diverzitás a társulások (s. l.) szintjén értékelhető. Tájökológiai megközelítésben pedig a heterogenitás több irányból történő leírására alkalmas. Meglepő, hogy ezeket a lehetőségeket mennyire nem használtuk ki. „Mozgó” vegetációban, pl. erdőirtást követő állapotokat feltüntető térkép pedig egyfajta dinamikus kiértékeléshez segíthet hozzá. Egy ilyen szituációban dolgoztak FEKETE et al. 1998, ahol a térképen felvett egységek között távolságokat határoztak meg, ezek azonban nem térbeli távolságok, hanem az időben értelmezendők. E távolságokhoz egy hipotetikus szukcessziós séma alapján jutottak. Szerzők bemutatják, hogyan lehet e – becsült – távolságokat a térbeli heterogenitás leírására felhasználni. A módszernek sajnos erős korlátai vannak. Ilyen korlát pl. hogy a legtöbb, amúgy ilyen célra számbajöhető térkép olyan egységeket is feltüntet, amelyek a szerieszen (szerieszeken) belüli, egymással dinamikus kapcsolatban álló egységekhez ilyen relációt nem mutatnak.



Az utóbbi 3–4 esztendő térképezési történéseiről nehéz – bármilyen elnagyolt is legyen – áttekintést adni. Egyrészt azért, mert e területen örvendatosan megnövekedett az aktivitás (részben annak köszönhetően, hogy 1993-tól a JPTE Botanika Doktoriskolájának keretében, az MTA ÖBKI közreműködésével külön alprogramként „Vegetációtérképezés” szak indult meg), ezért egyes közlemények elkerülhetik a figyelmet. A fő ok azonban az, hogy az eredmények jó része még kéziratállapotban van. (Ez igaz számos régi felvételre is. Így pl. nagy kár, hogy DEBRECZY ZSOLT Balaton-felvidéki térképe nem hozzáférhető). Mindenesetre, egyre több térkép szól az aktuális vegetációról. Ilyen felfogásban készíti el JUHÁSZ MAGDA a barcsi természetvédelmi terület térképét (1:10 000 léptékben) topográfiai és légifénykép alapján. A nagy kiterjedésű területen többnyire formációkat, ill. faállomány-típusokat különít el; feltűnő, hogy a cönológiai hierarchia egységeit hiába keressük (JUHÁSZ 1996). Megjelenik a térképeken mint különálló egység: az átmenet, két vegetációtípus között, így pl. a kiskunsági bioszféra rezervátum magterület egy részletét ábrázoló térképen (BAGI 1991a). A Sásdi rétek térképén (SEREGÉLYES és S. CSOMÓS 1995) többféle átmenet is, azonos jelkulccsal. Külön jelleget kapnak a degradált változatok. Jelkulcsrendszerük pragmatikus megoldást tükröz, jelezve a jövő egyik járható útját. A degradáció jelzésére többféle megoldás kínálkozik. MORSCHHAUSER TAMÁS vezette be azt a megoldást, hogy a cönológiai térkép foltjait minősíti (minden folthoz egy felvételt rendelve) a degradációt jelző fajoknak a felvételi fajlistában való aránya alapján, l. MORSCHHAUSER 1998. (Az így kapott második térkép az ún. „isodeg”-eket tünteti fel, vö. SALAMON-ALBERT 1996 is). Lényegében ezt az utat járja BAGI 1991, és KECSKÉS és ÓCSAG 1992. A degradált vegetációtípusok sokféleségét és elterjedtségét látva vezette be a féltermészetes élőhelyek fogalmát, határolta körül és irta le az ilyen egységek sokaságát a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (FEKETE et al. 1997). További megoldás a természetesség-degradáltság szerinti kategóriák megadása, az eredeti (természetközeli) egységen belül, SEREGÉLYES kategóriái szerint (FEKETE et al. 1997). Lényegében VIRÁGH és FEKETE 1984 vegetációtérképének egységei (fajgazdag sztyepprétek és leromlási típusaik – dominanciátípusok) is ilyen kategóriáknak felelnek meg. A biodiverzitás monitorozás során az élőhely fogalma, ill. használata előtérbe kerül. Élőhelytípusokat tüntet fel hosszúhetényi térképén DÉNES ANDREA, olyanokat, mint: cserjeerdő és sztyeppréti mozaikos megjelenésben, legelőerdő, felhagyott mandulás stb. (DÉNES 1996).

A térképezés iránti megújult érdeklődés jele, hogy a közelmúltban egy tanulmány jelent meg a térképezés metodikáiról (a munka előkészítéséről, alaptérképekről, a léptékről, lépték és foltméret viszonyáról stb., SEREGÉLYES és S. CSOMÓS 1995). Egy elkészült kandidátusi értekezés pedig a térképezésnek a klasszikus cönológiai paradigmával összefüggő elméleti kérdéseit tárgyalja (BAGI 1997). Ami itt talán leginkább releváns, az a határoknak, ill. a hozzájuk szorosan kapcsolódó átmeneteknek a problémaköre. A Zürich-Montpellier iskola definíciója szerint a társulások diszkontinuusan kapcsolódnak egymáshoz. Ez a feltételezés magában hordozná azt, hogy a társuláshatárok élesek. A praxis azonban azt mutatja, hogy nem mindig van ez így. Az ilyen ún. limes divergens esetekben a határok növényzetének dokumentálásához szükséges módszereknek az eszköztárba való integrálása elmaradt. BAGI ISTVÁN kifejti, hogy az átmenet kiterjedése és jellege, valamint a vegetációtérkép léptékének a viszonya határozza meg azt, hogy az átmenet milyen reprezentációt kaphat a térképen. Ha az átmenet a térképen széles, úgy egy lehetséges megoldás, ha azt keskenyebb, a jellemző fajösszetétel kritériumát jobban közelítő részekre osztjuk. Hozzájuk alacsonyabb rangú szüntaxonok rendelhetők; ez persze azzal a hátránnyal jár, hogy a kialakuló szüntaxonok száma magas (BAGI 1991b, 1997).

Sem hely, sem szükség nincs arra, hogy jelen tanulmányban a Magyarországon megjelent térképeket a teljesség igényével felsoroljuk. (Még az eddig megjelent két bibliográfia-szerű összefoglaló – SOÓ 1978, FEKETE 1980 – sem teljességre törő; megjegyezzük, hogy mindkettő kitér az átnézeti, durva léptékű térképekre is.) Az áttekintésekről lévén szó megemlíthető JAKUCS Pálnak a hazai vegetációtérképezésről szóló rövid orosz nyelvű tanulmánya (JAKUCS 1972b). Egy valóban komplett bibliográfiára nagy a szükség, olyanra azonban, amely nemcsak a nyomtatásban megjelent termékekre terjed ki, de feltárja pl. a megrendelésre, csupán néhány példányban készült, térképeket közlő jelentéseket is.

# IRODALOM – REFERENCES

- ASZALÓS R. 1992: A vegetáció domborzatfüggésének vizsgálata a Visegrádi hegységben. Egyetemi szakdolgozat, Budapest.
- BAGI I. 1991a: A felső-szunyogpusztai bioszféra-rezervátum vegetációjának természetvédelmi értékelése. *Természetvédelmi Közlemények* 1: 41-47.
- BAGI I. 1991b: Limitations and possibilities of the methodology of the Zürich-Montpellier phytosociology school in vegetation mapping. *Phytocoenosis* (N. S.) 3 /Suppl. 2/: 131-134.
- BAGI I. 1997: A vegetációtérképezés elméleti kérdései. Kandidátusi értekezés tézisei. Szeged.
- BARTHA D., MARKOVICS, T. 1994: A kőszegi tőzegmohás láp. In: A Kőszegi hegység vegetációja (Szerk.: BARTHA D.). Kőszeg-Sopron, pp. 175-182.
- BODROGKÖZY Gy. 1958: Die Kartierung der Sandgebiete des „Tiszazug“ nach Weinbau-Standorttypen. *Acta Agronom. Hung.* 8: 31-57.
- BORHIDI A., HORVÁTH F. 1987: Bewertung anthropogener Waldstandortsveränderungen mit vergleichender Vegetationskartierung (Biosphären-Reservat im Pilis-Gebirge, Ungarn). Kongress- und Tagungsberichte der Martin-Luther Universität, Halle-Wittenberg, Anthropogener Vegetationsveränderungen 3, 1987.
- BORHIDI A., JÁRAI-KOMLÓDI M. 1959: Die Vegetation des Naturschutzgebiets des Baláta-Sees. *Acta Bot. Hung.* 5: 259-320.
- BORHIDI A., KEVEY B., OROSZ-KOVÁCS Zs. 1992: A Baláta-tó vegetációtérképe 1989-ben. In: Zoológiai vizsgálatok a Baláta-tón (Szerk.: MAJER J.). *Somogyi Múz. Közl.* 9: 322.
- CZENTHE B. 1985: A Keleméri Mohos-tavak cönológiai viszonyai. *Bot. Közlem.* 72: 89-101.
- CSAPODY I. 1964: Die Waldgesellschaften des Soproner Berglandes. *Acta Bot. Hung.* 10: 43-85.
- CSAPODY I., MAJER A., SZODFRIDT I. 1964: Erdő- és termőhelytípus térképezés. Erdőtípus-térképezés dombvidékeinken. In: Általános irányelvek. Erdő- és termőhelytípus-térképezés (Szerk.: DANSZKY I., ROTT F.). Budapest, pp. 183-191.
- DANSZKY I., ROTT F. 1964: Általános irányelvek. Erdő- és termőhelytípus-térképezés. Budapest.
- DÉNES A. 1996: Értékes vegetációfoltok a Keleti-Mecsek déli lábánál. *Természetvédelmi Közlemények* 3-4: 71-79.
- FEKETE G. 1965: Die Waldvegetation im Gödöllői Hügelland. Budapest.
- FEKETE G. 1980: Die Vegetationskartierung in Ungarn. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 15: 193-194.
- FEKETE G. és KOVÁCS M. 1982: A Fóti Somlyó vegetációja. *Bot. Közlem.* 69: 19-31.
- FEKETE G., MOLNÁR Zs., HORVÁTH F. 1997: A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer 2. Budapest, 374. pp.
- FEKETE G., VIRÁGH K., ASZALÓS R., PRÉCSÉNYI I. 1998: Landscape-level heterogeneity: traditional and new approaches. *Coenoses* 13: 39-53.
- HORVÁTH F. 1972: Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. Budapest.
- HORVÁTH F., CSONTOS P. 1992: Thirty-year changes in some forest communities of Visegrádi Mts., Hungary. In: Responses of forest ecosystems to environmental changes (Eds.: TELLER A., MATHY P., JEFFERS J. N.). London-New York, pp. 481-488.
- JAKUCS P. 1957: Ökologische Untersuchung der Mosaikkomplexe von Quellmoor- und Sumpfgesellschaften durch Wasserfarbung. *Acta Bot. Hung.* 3: 19-25.
- JAKUCS P. 1961: Die Phytozoologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. Budapest.
- JAKUCS P. 1965: Complex vegetation mapping in the Hungarian medium Mountains and its connection with practical forestry. *Acta Agronom. Hung.* 13: 303-327.



- JAKUCS P. 1966: Légifénykép alapján történő térképezés Magyarországon a Badacsony-hegy példáján. *Bot. Közlem.* 53: 43-47.
- JAKUCS P. 1972a: Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen. Budapest.
- Якуч П. 1972b: Картографирование растительности Венгрии. Геоботаническое Картографирование. Ленинград, 78-80.
- JAKUCS P. 1981: Magyarország legfontosabb növénytársulásai. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (Szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T.). Budapest, pp. 225-263.
- JÁRÓ Z. 1951: Térképezési gyakorlat és műszerek ismertetése. In: Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete (Szerk.: SOÓ R., ZÓLYOMI B.). Vácrátót, pp. 109-113.
- JÁVORKA S., SOÓ R. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve, I-II. Budapest.
- JUHÁSZ M. 1996: Actual vegetation map of the Barcs Nature Reserve (Hungary). In: Proceedings of the „Reserach, Conservation, Management” conference (Eds.: TÓTH E., HORVÁTH R.). Aggtelek, Hungary, 1: 323-328.
- KECSKÉS F., ÓCSAG A. 1992: A Naplás-tó és környékének botanikai értékei. *Természetvédelmi Közlemények* 2: 29-40.
- KOVÁCS M. 1962: Die Moortwiesen Ungarns. Budapest.
- LESS N., HORVÁTH F., LENDVAI G., MATUS G. 1991: A Hór-völgy környékének (déli Bükk) vegetációja. *Bot. Közlem.* 78: 21-33.
- MAGYAR P. 1928: Adatok a Hortobágy növényzociológiai és geobotanikai viszonyaihoz. *Erdészeti Kísérletek* 30: 26-63.
- MAJER A. 1981: Der Eibenreiche Buchenwald von Bakony-Szentgál. *Acta Bot. Hung.* 27: 65-79.
- MÁTHÉ I., KOVÁCS M. 1960: Vegetationsstudien im Mátragebirge. *Acta Bot. Hung.* 6: 343-383.
- MÁTHÉ I., KOVÁCS M. 1962: A gyöngyösi Sárhegy vegetációja. *Bot. Közlem.* 49: 9-28.
- MORSCHHAUSER T. 1990: A Remete-szurdok flórája, vegetációja és degradáltsági állapotának felmérése. Egyetemi szakdolgozat, Budapest.
- MORSCHHAUSER T. 1998: Applications of isodegradational curves in nature conservation. *Acta Bot. Hung.* 39.
- NIKL FELD H. 1973: Natürliche Vegetation. In: Atlas der Donauländer, Wien.
- PENKSZA K., MORSCHHAUSER T., HORVÁTH F., ASZTALOS J. 1994: A kesztölci Kétágú-hegy és környékének vegetációtérképe. *Bot. Közlem.* 81: 157-164.
- PÓCS T., DOMOKOS-NAGY É., P. GELENCSEI I., VIDA G. 1958: Vegetationsstudien im Őrség. Budapest.
- PÓCS T., P. GELENCSEI I., SZODFRIDT I., TALLÓS P., VIDA G. 1962: Szakonyfalu környékének vegetációtérképe. *Acta Acad. Paedagog. Agriensis* 8: 449-478.
- ROLLER K., SZIKLAI O., TOMPA K. 1955: Adatok a kunfehértói erdészet termőhelytérképezéséhez. *Az Erdőmérnöki Főiskola Közleményei* 2: 13-53.
- SALAMON-ALBERT É. 1996: Horizontal spatial pattern of vegetation structure in wet meadow communities. In: Proceedings of the „Reserach, Conservation, Management” conference (Eds.: TÓTH E., HORVÁTH R.). Aggtelek, Hungary, 1: 373-383.
- SEREGÉLYES T. 1995: Mit védünk és miért? In: Magyarország növényvilága (Szerk.: JÁRAI-KOMLÓDI M.). *Pannon Enciklopédia*, pp. 326-327.
- SEREGÉLYES T., S. CSOMÓS Á. 1995: A Sásdi-rétek (Káli-medence) botanikai értékei és élőhely-rekonstrukciója. *Kanitzia* 3: 33-50.
- SEREGÉLYES T., S. CSOMÓS Á. 1995: Hogyan készítsünk vegetációtérképeket. *Tilia* 1: 158-169.
- SIMON T. 1957: Die Wälder des Nördlichen Alföld. Budapest.
- SIMON T. 1960: Die Vegetation der Moore in den Naturschutzgebieten des Nördlichen Alföld. *Acta Bot. Hung.* 6: 107-137.
- SIMON T. 1977: Vegetationsuntersuchungen im Zempléner Gebirge. Budapest.
- SIMON T. 1992: Vegetation changes and the protection of the Csaroda relic mires, Hungary. *Acta Soc. Bot. Pol.* 61: 63-74.
- SOÓ R. 1935: A pusztuló Bátorliget. *Természettudományi Közlöny* 14-21.
- SOÓ R. 1951: A növényföldrajzi kutatás és térképezés feladatai népgazdaságunk ötvenes tervében. In: Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete (Szerk.: SOÓ R., ZÓLYOMI B.). Vácrátót, pp. 2-7.
- SOÓ R. 1978: Bibliographia synoecologica scientifica hungarica, 1900-1972. Budapest.
- SOÓ R., ZÓLYOMI B. (szerk.) 1951: Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete. Vácrátót.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z. 1991: Vegetation of the Bátorliget mire reserve. In: The Bátorliget nature reserve -after forty years (Ed.: MAHUNKA S.). Budapest, Vol. I., pp. 57-118.
- SZÉKESSY V. 1953: A bátorligeti természetvédelmi terület és környéke. In: Bátorliget élővilága (Szerk.: SZÉKESSY V.). Budapest, pp. 11-15.
- SZMORAD F. 1994: A Kőszegi-hegység erdőtársulásai. In: A Kőszegi-hegység vegetációja (Szerk.: BARTHA D.). Kőszeg-Sopron, pp. 106-132.

- SZMORAD F. 1997a: A Soproni-hegység vegetációtérképezésének problémái és kezdeti eredményei. *Kitaibelia* 2: 305-306.
- SZMORAD F. 1997b: A Szentgáli Tiszafás vegetációtérképe. *Kitaibelia* 2: 22-26.
- TIMÁR L., BODROGKÖZY Gy. 1959: Die pflanzengeographische Karte von Tiszazug. *Acta Bot. Hung.* 5: 203-232.
- VIRÁGH K., FEKETE G. 1984: Degradation stages in a xeroseries: composition, similarity, grouping, coordination. *Acta Bot. Hung.* 30: 427-459.
- VOJTKÓ A. 1993: A Váci Naszály vegetációtérképe. *Bot. Közlem.* 80: 103-110.
- VOJTKÓ A. 1997: Eredmények a Bükk hegység flóra- és vegetációkutatásában. *Kitaibelia* 2: 250-251.
- ZÓLYOMI B. 1931: A Bükk hegység környékének Sphagnum lápjai. *Bot. Közlem.* 28: 89-121.
- ZÓLYOMI B. 1934: Bátorliget növényföldrajzi térképe (előadás-kivonat). *Bot. Közlem.* 31: 282.
- ZÓLYOMI B. 1939: Das Köszeger Sphagnumreiche Moor. *Bot. Közlem.* 36: 318-325.
- ZÓLYOMI B. 1946: Tervezet az Alföld növényföldrajzi kutatásához. Alföldi Tudományos Intézet évkönyve 1: 1944-1945, pp. 415-420.
- ZÓLYOMI B. 1951: A térképezésről. In: Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete (Szerk.: Soó R., ZÓLYOMI B.). Vácrátót, pp. 107-108.
- ZÓLYOMI B. 1967: Rekonstruált növénytakaró, 1: 1,5 millió. Magyarország Nemzeti Atlasza, p. 21, 31.
- ZÓLYOMI B. 1989: Vegetation map of sample area (Buda mountains) 1:10 000.
- ZÓLYOMI B., JAKUCS P., BARÁTH Z., HORÁNSZKY A. 1954: A Bükk hegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei. *Az Erdő*, pp. 78-82, 97-105, 160-171.

## VEGETATION MAPPING IN HUNGARY: RETROSPECTION AND REVIEW

G. Fekete

Institute of Ecology and Botany of the Hungarian Academy of Sciences  
Vácrátót, H-2163, Hungary

Accepted: March 22, 1998

**Keywords:** Scale, Primary vegetation, Actual vegetation, Repeated mapping

In Hungary, the method of vegetation mapping has been primarily determined by the concept of plant sociology. The preferred scale of investigations, the discontinuity concept of vegetation, the traditions concerning the delimitation of the mapped units etc. are strongly connected with the Zurich-Montpellier paradigm of vegetation. Mapping is a special tool for research of vegetation, therefore the maps themselves reveal the motivations, aims of the research.

In this study, emphasis has been laid on maps prepared at 1:25 000 or finer scales. A review of maps in chronological sequence covering the last 70 years has been given. Incentives of mapping, the use of maps for practice and also for further investigations, the indicator role of mapped units, the personal background etc. are discussed in details. It can be shown that – as a tradition – attention has been paid on “natural”, primary vegetation types and on their reconstruction. Even forest plantations and communities developed secondarily are – if possible – related to primary types of vegetation. A short review is devoted to the repeated mapping and its problems. The first repetition dates back to the thirties. In the last years increased attention has been turned to the mapping of the actual vegetation and human induced phenomena like degradation. The study deals with a lot of – but far not all – case studies. A great need in a complete bibliography is stressed.



## A BÜKK-FENNSÍK VEGETÁCIÓJA I.\* A NÖVÉNYTÁRSULÁSOK ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE

VOJTKÓ ANDRÁS

Eszterházy Károly Főiskola Növénytan Tanszék, 3301 Eger, Pf.: 43.

Elfogadva: 1997. május 17.

**Kulcsszavak:** vegetációtérkép, növénytársulások, Bükk hegység, florisztika, növényföldrajz

**Összefoglalás:** A Bükk-fennsík a Bükk hegység növénytanilag jól ismert és korán felfedezett területe. Igen gazdag, sokrétű flórája és színes vegetációja a változatos alapkőzetnek, merész geoformáknak, a mikroklíma szélsőségeinek, a vegetációtörténeti és növényföldrajzi hatások együttesének köszönhető. A 850 m átlagmagasságú terület legnagyobb kiterjedésű zonális társulása a montán bükkös (*Aconito-Fagetum*), de igen jellegzetesek a mészkő-dolomit alapkőzeten létrejött reliktum jellegű sziklaerdők is (pl. *Tilio-Fraxinetum*, *Seslerio-Fagetum*). Az emberi tevékenység következtében nagy kiterjedésű réteket találunk a völgyek alján, a klimatikus okok miatt nehezen visszaerdősülő területeket pedig lucfenyővel ültették be. A Fennsík és a peremét szegélyező sziklásziklavonulatok igen gazdag növényzetéből kiemelkednek a flóra és vegetációfejlődést jelző fajok mint pl.: *Allium victorialis*, *Arabis alpina*, *Asplenium lepidum*, *Bupleurum longifolium*, *Calamagrostis varia*, *Calamintha thymifolia*, *Carex brevicollis*, *Cimicifuga europaea*, *Clematis alpina*, *Cotinus coggygria*, *Cytisus ciliatus*, *Dianthus plumarius* subsp. *praecox*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Ferula sadleriana*, *Helianthemum canum*, *Hieracium bupleuroides* subsp. *tatrae*, *Rubus saxatilis*, *Saxifraga adscendens*, *Scabiosa columbaria* subsp. *pseudobanatica*, *Sesleria hungarica*, *Sesleria varia*, *Sorbus austriaca* subsp. *hazslinszkyana*, *Taxus baccata*, *Thalictrum foetidum*, *Viola biflora*.

### Bevezetés

A Bükk-fennsík (ill. Fennsík) flórakutatását ZÓLYOMI (1984) foglalta össze. Szerinte a táj kutatása az 1800-as években KITAIBEL munkásságával kezdődik, a *Helleborus purpurascens* és a *Carduus collinus* leírásával, majd már a XX. században BUDAI a Bélkőről és a Bükk-fennsíkről közöl érdekes fajokat: *Arabis alpina*, *Clematis alpina*, *Ferula sadleriana*, *Gladiolus imbricatus*, *Lathyrus transsylvanicus*, *Ribes alpinum*, *Valeriana tripteris*. HULJÁK is gyarapította tovább a ritka fajok sorát: a *Calamintha thymifolia*, *Stachys alpina*, *Taxus baccata* megtalálásával. JÁVORKA munkássága révén vált ismertté a *Campanula sibirica* subsp. *divergentiformis*, *Diphysium issleri*. ZÓLYOMI 1928-tól kezdve közölt új adatokat a Fennsíkről: *Cimicifuga europaea*, *Dracocephalum austriacum*, *Viola biflora*. SOÓ (1943) részletes összefoglalást közölt a korábbi florisztikai eredményeiről is. A későbbi, ZÓLYOMI BÁLINT által vezetett kutatások főként a vegetáció megismerését célozták, de maradt még felfedezni való növényfaj is a Bükk-fennsíkon: az *Allium victorialis*, *Clematis alpina*, *Rubus saxatilis*, *Vaccinium myrtillus* fajokat találta a vegetáció-térképező brigád (ZÓLYOMI 1984). KÁRPÁTI (1957, 1960) Jávorkút mellett fedezte fel a *Ribes petraeum*-ot, majd *Sorbus* tanulmányában jelentős adatokat közölt a Fennsíkról, a *Sorbus austriaca* subsp. *hazslinszkyana*, *Sorbus aria* alakok és hibridek elterjedése révén. UJHELYI (1959) különítette el és írta le a hegységben előforduló *Sesleria* fajokat, felvázolja az elterjedésüket is. Később SUBA (1982) közölt növény-előfordulá-

\* OTKA F6263 No. 5.

sokat az akkor már fokozottan védett Nagymezőről. A fiatalabb korosztály részéről a jelen mű szerzője foglalta össze adatait, közöttük néhány a Fennsíkot is érintő jelentősebb faj, pl. a: *Calamagrostis varia*, *Cytisus ciliatus*, *Clematis alpina*, *Ophrys insectifera*, *Pleurospermum austriacum*, *Scabiosa columbaria* subsp. *pseudobanatica*, *Sonchus palustris* (VOJTKÓ 1994, BÁNKUTI és Vojtkó 1995), majd újdonság az *Asplenium lepidum* megtalálása a Fennsík északi pereméről (VOJTKÓ 1995). Külön ki kell emelni az orchideák elterjedésének kutatásában elért eredményeket pl. az *Epipactis muelleri*, *Epipactis leptochila*, *Orchis x hibrida*, *Orchis pallens* adatokat, ill. az *Alchemilla glaucescens* kimutatását a Nagymezőről (MOLNÁR et al. 1995, MOLNÁR és SÜLYÖK 1996, PELLÉS 1996). A vegetáció részletes kutatása ZÓLYOMI BÁLINT nevéhez fűződik, aki a Fennsík fátlan növényzetének és sziklavegetációjának jellemzésével foglalkozott elsőként (ZÓLYOMI 1934, 1936a 1936b). A Bükk-fennsík vegetáció-térképezése az 1950-es években kezdődött el intenzíven és ekkor készült el a terület jelentősebb erdővel borított területeinek a térképe, majd a társulások fitocönológiai elkülönítése, új társulások leírása és jellemzése (ZÓLYOMI et al. 1954, 1955; ZÓLYOMI /ed./ 1967). JAKUCS (1967) az északi hegységperem meredek letöréseinek igen jellemző társulását, a szurdokerdőt (*Phyllitidi-Aceretum subcarpaticum*) dolgozta fel, alapozó tanulmányában. Az orchideákban gazdag területek cönológiai jellemzése és a hegység növényzetének összefoglalása SUBA nevéhez kötődik (BAKALÁRNÉ et al. 1982–83, SUBA et al. 1982, SUBA 1983), a Fennsík idős montán bükösének mintaterületét KÁRÁSZ dolgozta fel (KÁRÁSZ és GODÓ 1982, KÁRÁSZ és SUBA 1982–83). A 80-as évek második felében új lendületet vett a vegetációtérképezés és jellemzés az egész hegységre vonatkozóan. Áttekintést kapunk a Fennsík peremi és a déldélkeleti Bükk teljes növényzetéről, a fiatalon elhunyt LESS munkáiból (LESS 1987–88, 1991a, 1991b; LESS et al. 1989). Ezzel párhuzamosan dolgoztak tovább SUBA és munkatársai kisebb területek feltárásán és vegetáció-térképezésén (KISZELYNÉ et al. 1989, Vojtkó 1990, 1996; MARSCHALL et al. 1991). ZÓLYOMI sziklagyepeket és sztyeppréteket jellemző cönológiai munkáit Vojtkó használta fel és egészítette ki (Vojtkó 1993, 1996; SCHMOTZER és Vojtkó 1996).

## Anyag és módszer

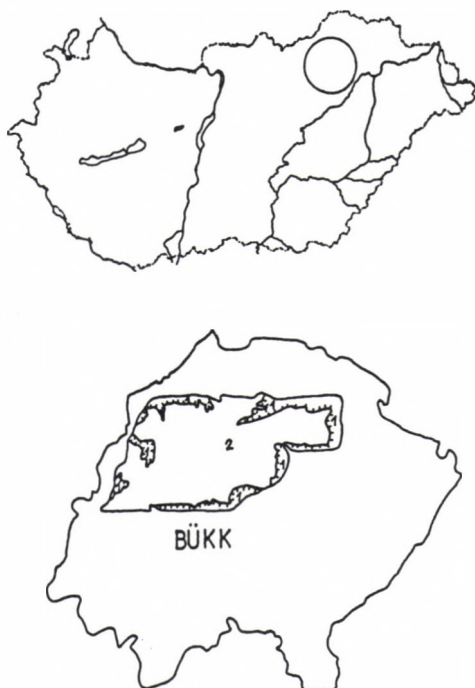
A feldolgozott terület határai a hegység központi részén, az átlag 850 méteres magasságú Fennsík peremén húzhatók meg. Keleten a Szinva-völgy, északon a Garadna-völgy, Szentlélek-Hetemér, Bán-völgy, nyugaton és délen a Fennsík peremének meredek letörése határolja (1. ábra).

A vegetáció-térkép terepbejárás alapján, légifényképek felhasználásával 1:10 000-es léptékben 1990–92-ben (LESS NÁNDOR) és 1995–96-ban készült. A társulások kiterjedését, a különböző növényzeti típusok szükséges összevonása és egyszerűsítése után 1:50 000-es léptékű térkép ábrázolja. A fajok nevének felsorolásánál SIMON (1992) munkáját, a társulások elnevezésénél BORHIDI (1996) művét vettem alapul. A nem leírt növény-társulásokat „jellel különböztettem meg az irodalomban szereplőktől.

## Eredmények

A terület a Bükk hegység központi fő tömegét foglalja magában. Az alapkőzet igen változatos, a térképezett terület északi részén karbon agyagpala és perm kori bitumenes mészkő található. A Garadna-völgy északi oldalain fennsíki triász mészkő, porfir és szintén a triászból való dolomit fordul elő. A Fennsík fő alkotója a triász mészkő, ettől délre pedig tűzköves mészkő, agyagpala és kréta kori diabáz-gabbro van (2. ábra). A tenger-

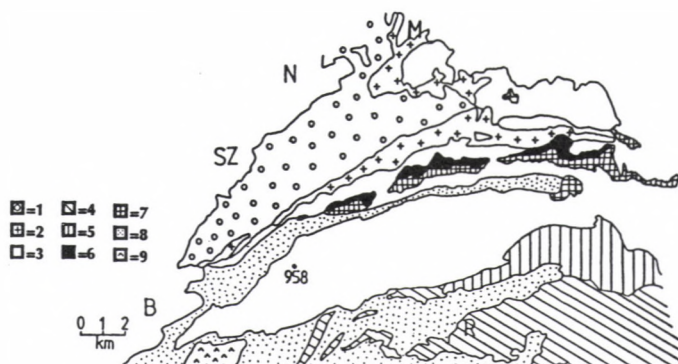




1. ábra. A Bükk-fennsík földrajzi elhelyezkedése

Figure 1. Location of the studied area

1. Less Nándor által térképezett terület – mapping by Nándor Less,  
2. A szerző által térképezett terület – mapping by the author



2. ábra. A vizsgált terület geológiai térképe (BALOGH 1964)

Figure 2. Geological map of the studied area

N=Nagyvisnyó, SZ=Szilvásvárad, B=Bélapátfalva, M=Mályinka, R=Répáshuta

- 1: karbon kori pala – Carbon shale; 2: permii bitumenes mészkő és pala – Perm bitumen limestone and shale;  
3: fennsíki triász mészkő – Triassic limestone „Fennsík”; 4: répáshutai mészkő – Triassic limestone „Répáshuta”; 5: tűzköves mészkő – Triassic flint limestone; 6: triász dolomit – Triassic dolomite; 7: triász porfir – Triassic porphyry; 8: triász pala – Triassic shale; 9: kréta gabbro-diabáz – Cretaceous gabbro, diabase

szint feletti magasság 403 m (Elza-lak – Nagy-völgy) és 959 m (Istállóskő) között váltakozik. Zonális társulások a tengerszint feletti magasságból adódóan főleg a szubmontán és montán bükkösök (*Melitti-Fagetum*, *Aconito-Fagetum*) *Asperula odorata*, és nudum típusai. A térképezett területen kis kiterjedésben a gyertyános tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum*) *Melica uniflora* típusa, és cseres tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*) *Poa nemoralis* típusa is előfordul. Ezenkívül sziklai erdők, mészkerülő erdők, hegyi rétek, telepített fenyvesek találhatók nagyobb állományokban (3. ábra). Az alábbiakban a vegetáció-térképen feltüntetett társulásokat jellemzem:

1. Montán bükkösök (*Aconito-Fagetum*). 700 m felett montán bükkösök fordulnak elő, de északi expozícióban megtalálhatjuk már 600 m-en is. Az állományok nagy része fiatalos, aljnövényzet nélküli. Az erőteljes erdészeti hatás következtében megfigyelhető ezen zonális erdőtípusok degradáltsága, fajszerzősége. Sajnos a Fennsík egykor volt összefüggő és gazdag aljnövényzetű montán bükkősei helyett fiatalos, elkőrsesedett, valamint luc- és vörösfenyővel betelepített állományok a jellemzőek. Helyenként az eredeti flóra tagjai előfordulnak ugyan, de a folyamatos tarvágás, véghasználat mindenképp rányomja a bélyegét a társulásra és szegényes fajkészletet eredményez. A sziklás területekkel körülvett állományok mondhatók jobb állapotúaknak, ezek fajkészletéből megemlíthető: az *Aconitum moldavicum*, *Aconitum variegatum* subsp. *gracile*, *Anthriscus nitida*, *Aquilegia vulgaris*, *Astrantia major*, *Corallorhiza trifida*, *Daphne mezereum*, *Epipactis purpurata*, *Hesperis matronalis*, *Lunaria rediviva*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Polystichum aculeatum*, *Primula elatior*, *Rosa pendulina*, *Scilla drunensis*, *Senecio nemorensis* subsp. *fuchsii*. A társulás korábbi jellemzése Pócsától származik (in: ZÓLYOMI /ed./ 1967).

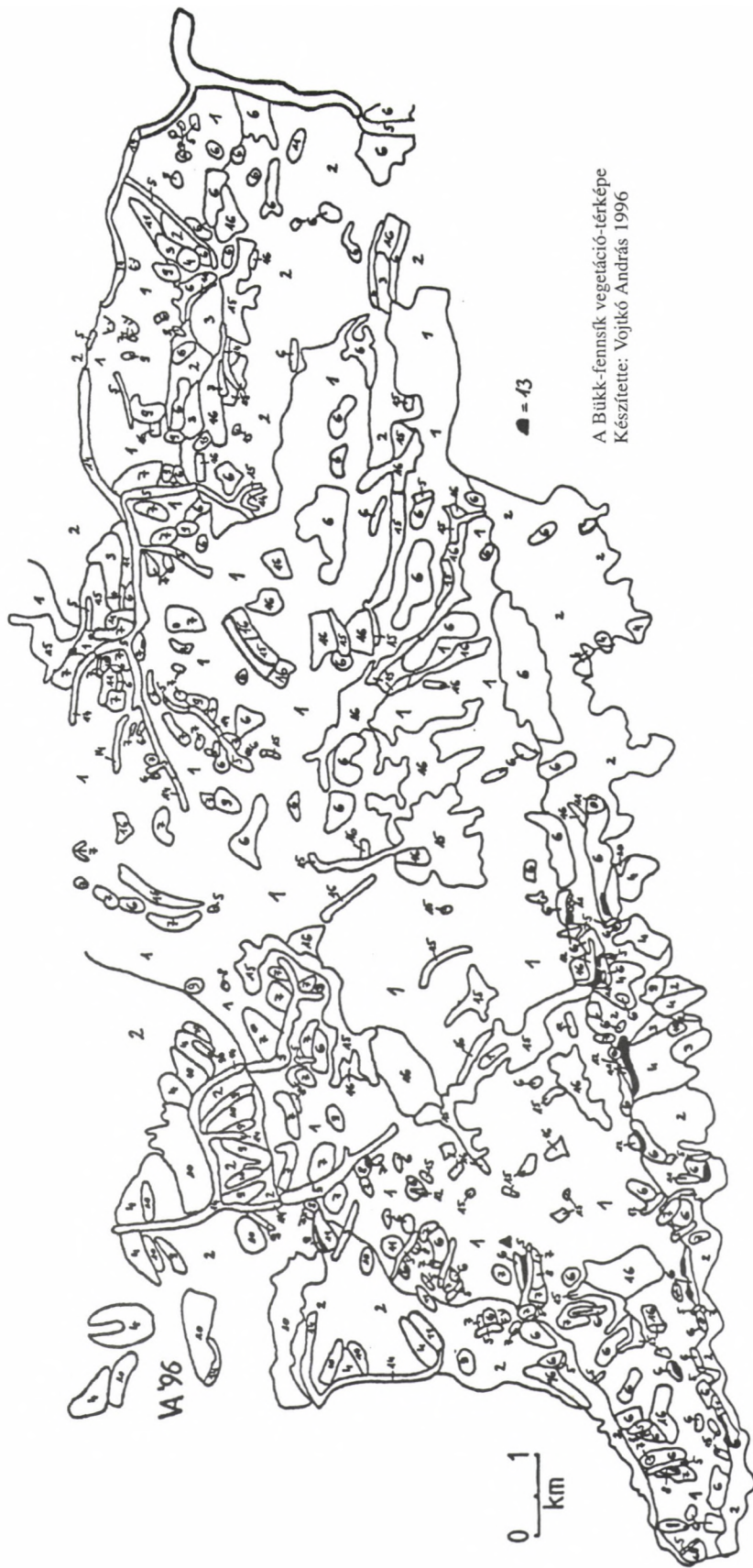
2. Szubmontán bükkösök (*Melitti-Fagetum*, *Melitti-Fagetum carpinetosum*). A platót körülvevő zónában és a Fennsík kevésbé magas keleti felén találjuk, ahol a gyertyános konszociáció terjedt el a magasság, a viszonylagos peremhelyzet és a fakitermelés hatására. Önálló fajkészlettel nehezen jellemezhető. Főleg az *Asperula odorata* típusa dominál, azonban a völgyek északi lejtőin *Festuca altissima* aljnövényzetű formáit is megtaláljuk. Jelentős területeket borítanak a nudum állományok. Az erdészeti beavatkozásoknak egyik legjobban kitett erdő- és társulástípus. Fajkészletükből kiemelhetők a bükkös, gyertyános bükkös fajok és az orchideák mint pl. *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera rubra*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis microphylla*, *Gymnocarpium robertianum*, *Helleborus purpurascens*, *Hesperis matronalis*, *Lilium martagon*, *Melittis grandiflora*, *Monotropa hypopitys*, *Omphalodes scorpioides*, *Prenanthes purpurea*, *Primula elatior*, *Scilla drunensis*.

3. Gyertyános tölgyesek (*Quercus petraeae-Carpinetum*). A cseres tölgyes zóna felett, igen kis kiterjedésben található a térképezett területen. Leginkább érdekes a Bükk-plató keleti felének keskeny sávjában, Jávorkútig található állománya. Főleg a *Melica uniflora* típusa dominál.

4. Cseres tölgyesek (*Quercetum petraeae-cerris*). Kis kiterjedésben található a térképezett területen. Főleg a Tarkó-Háromkő alatti extrazonális állományai érdekes foltok. Déli oldalakon agyagpalán a *Poa nemoralis* típus, mészkövön a *Melica uniflora* aljnövényzetű terjedt el. Nagyobb összefüggő területet borít a Nagy-verő déli lejtőjén. Itt főleg mészkerülő tölgyesekkel érintkezik, így aljnövényzetében ennek megfelelően nagyobb részt a *Poa nemoralis*, ritkábban a *Festuca heterophylla*, *Luzula luzuloides* uralkodik.

5. Szurdokerdők, törmeléklejtő-erdők (*Phyllitidi-Aceretum*, „*Parietario-Tilietum*”). A Fennsík geomorfológiai jellemzője a viszonylag sok szurdokvölgy. Ezek közül vegetáció-történeti szempontból kiemelkednek az északias lefutású völgyek, amelyek jégkorszaki ma-





A Bükk-fennsík vegetáció-térképe  
Készítette: Vojtkó András 1996

### 3. ábra. A Bükk-fennsík vegetáció-térképe

Figure 3. Vegetation map of the Bükk plateau

- 1: Aconito-Fagetum 2: Melitio-Fagetum & carpinetosum 3: Quercus-Carpinetum 4: Quercetum petraeae-cerris 5: Phyllitidi-Aceretum & Parietario-Tilietum  
6: Tilio-Fraxinetum & Mercuriali-Tilietum 7: Seslerio-Fagetum 8: Convallario-Fagetum 9: Luzulo-Fagetum 10: Genisto  
tinctoriae-Quercetum & Genisto pilosae-Quercetum 11: Cornio-Quercetum & Cirsio-Quercetum 12: Pulsatillo-Festucetum  
13: Seslerio-Festucion 14: Aegopodio-Alnetum 15: Arrhenatheretum 16: Pinetum cult. & Piceetum cult.

radványfajokban gazdagok. A két legjelentősebb reliktum megőrző terület a Fennsík északnyugati részének szurdokvölgy-sorozata (az Ablakoskő-völgytől a Jegető-völgyig) és keleten a Garadna-völgy, Szinva-völgy kettőse az oldalvölgyekkel. A Leány-völgyben és a Garadna-völgyben is lehet még május végén összefagyott hótömböket találni, mely egyben klimatikai magyarázata a jégkorszaki növények megmaradásának. Sajnos az igen nagy létszámú vadállomány (főleg muflon) ezen értékes növénytársulásokat erősen károsítja, átalakítja. A társulás alapozó jellemzését JAKUCS végezte el (JAKUCS 1967). A Fennsík szurdokerdeinek legfontosabb fajai: *Aconitum moldavicum*, *Anthriscus nitida*, *Arabis alpina*, *Cimicifuga europaea*, *Clematis alpina*, *Dryopteris dilatata*, *Lunaria rediviva*, *Moehringia muscosa*, *Omphalodes scorpioides*, *Petasites albus*, *Phyllitis scolopendrium*, *Pleurospermum austriacum*, *Polypodium interjectum*, *Polystichum aculeatum*, *Polystichum lonchitis*, *Primula elatior*, *Scopolia carniolica*, *Valeriana tripteris*, *Viola biflora*.

6. Hársas és kőrises sziklaerdők (*Tilio-Fraxinetum*, *Mercuriali-Tilietum*, „*Asplenio-Tilietum*”). A sziklás oldalakon és bérceken a zonális társulások erdőalkotó fái mellett egyre inkább a hársaknak, juharoknak és a magas kőrisnek jut több szerep a vegetáció képzésében formálásában. A tengerszint feletti magasságtól és az expozíciótól függően alakul a sziklaerdők fajkészlete, a társulás fiziognómiája. A több xerotherm fajjal rendelkező állományokat a hársas kőrisesekhez (*Tilio-Fraxinetum*), a hűvösebb klímán kialakultakat, amelyekben magasabb a mezofil fajok aránya a hűvös klímájú sziklaerdőkhöz sorolhatjuk (*Mercuriali-Tilietum*). A sziklák rossz növekedésű és főleg kislevelű hársból álló erdőit sziklai hársasként (*Asplenio-Tilietum*) térképeztük (1:10 000-es lépték). A mostani ábrázolás összevonja ezek állományait és egységesen tünteti fel (1:50 000-es lépték). Ezen sziklai sztyepperdők legszebb kifejlődésben a dél-délkeleti peremszálon, valamint a lankás és sziklás hátakon egyaránt előfordulnak. A hársas kőrises társulások (*Tilio-Fraxinetum*) állományai a különböző magassági zónában más-más megjelenésűek: pl. a montán bükkösök zónájában (800 m) inkább az üde bükkös fajokkal találkozunk az aljnövényzetben, a karakterfajokon kívül. A szubmontán bükkösök övében (600 m) már több xerotherm faj fordul elő, és a cseres tölgyesnek megfelelő termőhelyen pedig mészkedvelő tölgyeshez (*Corno-Quercetum*) közel álló fiziognómiájú és fajkészletű a társulás. A ma térképezhető xerotherm társulásfoltok egy része, egy – a déli oldalak hársas kőriseseiből eredeztethető –, leromlási folyamat termékei. Ezek szemléltetésére egy lehetséges példa: *Tilio-Fraxinetum* → mészégetés, vagy faszénégetés miatti letermelés → *Corno-Quercetum* + xerotherm gyepek → vadrágás → sztyeppré → további vadrágás és a vadjárás miatti talajerózió → degradált sziklagyepek. A tapasztalat azt mutatja, hogy nem kell a degradációs sornak végighaladnia, állandósulhat is bármely stádiumban. A sziklaerdők jelentősebb fajai (mind a hűvös klímájú sziklaerdő – *Mercuriali-Tilietum* –, mind a hársas kőrises – *Tilio-Fraxinetum* – és hársas sziklaerdő – *Asplenio-Tilietum* –): *Agrimonia procera*, *Anthriscus nitida*, *Berberis vulgaris*, *Bupleurum longifolium*, *Calamagrostis varia*, *Carex brevicollis*, *Cerasus mahaleb*, *Coeloglossum viride*, *Geranium lucidum*, *Helleborus purpurascens*, *Hesperis vrbelyiana*, *Laser trilobum*, *Laserpitium latifolium*, *Libanotis pyrenaica*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Lunaria rediviva*, *Orchis pallens*, *Peucedanum cervaria*, *Piptatherum virescens*, *Phyllitis scolopendrium*, *Polypodium interjectum*, *Primula veris* subsp. *canescens*, *Rosa pendulina*, *Rosa pimpinellifolia*, *Rosa reversa*, *Scilla drunensis*, *Scopolia carniolica*, *Scrophularia vernalis*, *Smyrniium perfoliatum*, *Sorbus aria*, *Sorbus latifolia*, *Sorbus austriaca* subsp. *hazslinskyana*, *Sorbus bukkense*, *Spiraea media*, *Waldsteinia geoides*.

7. Sziklai és sziklagyepes bükkösök, mészkedvelő bükkösök (*Seslerio hungaricae-Fagetum*, „*Convallario-Fagetum*”). A montán zóna sziklás, északi expozíciójú termőhelyei-



nek reliktum társulásai. Dolomit és mészkő alapkőzetten egyaránt kialakulhatnak. Az aljnővényzetre jellemző a sziklagyeplakó fajok magas borítási értéke, az orchidea-fajok konstanciája. A Garadna-völgy és Ablakoskő-völgy dolomit oldalainak sziklai bükköseit, amelyek kétszikű montán fajokban (pl. *Astrantia major*, *Cirsium erisithales*) gazdagabbak, *Convallario-Fagetum*-ként tüntettük fel. Sajnos az igen nagy vadállomány (főleg muflon) ezen értékes növénytársulásokat is erősen károsítja, átalakítja (pl. az ötvenes évekbeli vegetáció-térképeken a ma már nudum, jobb esetben *Carex digitata* típusú bükkösök sok esetben még sziklai bükkösként lettek térképezve). Déli oldalakon tölgy elegyes szubasszociációba megy át, melyben több melegkedvelő faj van jelen. A Fennsík reliktum fajokban leggazdagabb társulása, az alábbi jelentős előfordulásokkal: *Aconitum moldavicum*, *Allium victorialis*, *Aquilegia vulgaris*, *Arabis alpina*, *Asplenium viride*, *Astrantia major*, *Calamagrostis varia*, *Carex humilis*, *Centaurea mollis*, *Cephalanthera damasonium*, *C. rubra*, *Cirsium erisithales*, *Cirsium pannonicum*, *Clematis alpina*, *Convallaria majalis*, *Corallorhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *Epipactis atrorubens*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis microphylla*, *Epipactis purpurata*, *Erysimum odoratum* var. *buekkense*, *Gymnadenia conopsea*, *G. odoratissima*, *Gymnocarpium robertianum*, *Lathyrus transsylvanicus*, *Moehringia muscosa*, *Orthilia secunda*, *Phyteuma orbiculare*, *Pimpinella major*, *Pleurospermum austriacum*, *Polygonatum verticillatum*, *Polystichum aculeatum*, *Polystichum lonchitis*, *Primula elatior*, *Rosa pendulina*, *Rubus saxatilis*, *Sesleria hungarica*, *S. varia*, *Sorbus aria*, *S. austriaca* subsp. *hazslinszkyana*, *Sorbus semipinnata*, *Taxus baccata*, *Valeriana tripteris*.

8. Hársas berkenyések (*Tilio-Sorbetum*). A meredek sziklás északi oldalakon, ahol a bükk már nem versenyképes, ott a lombkoronaszint letörpül és a hársaké, berkenye fajké a szerep. A gyepszint felszakadozik, és alacsony borítási értékkel szerepelhet benne a *Sesleria hungarica*, *Calamagrostis varia*, *Carex humilis*. Állományai szórványosak, jó-részt csupán csak a Fennsík északnyugati letörésének meredek szurdokvölgy oldalain találkozhattunk velük. Jelentős fajai: *Arabis alpina*, *Asplenium viride*, *Asplenium hibridek*, *Calamagrostis varia*, *Carex humilis*, *Cimicifuga europaea*, *Clematis alpina*, *Daphne mezereum*, *Orthilia secunda*, *Pimpinella major*, *Primula veris* subsp. *canescens*, *Rosa pendulina*, *Saxifraga paniculata*, *Scabiosa columbaria* subsp. *pseudobanatica*, *Sesleria hungarica*, *Sorbus aria* s.l., *Valeriana tripteris*.

9. Mészkerülő bükkösök (*Luzulo-Fagetum*). Extrém savanyú talajon, kvarcit és porfir alapkőzetten megjelenő társulás. Érdekessége, hogy a Fennsík északi peremén (Garadna-völgy) a mésztelen kőzet dolomitsávokkal váltakozva található (2. ábra), és ettől a *Seslerio-Fagetum*-ot közvetlenül érintő erdő-társulás. Gyepszintje mészkerülő fajokból áll, némely állományában elszaporodhat a nyír is. Említésre érdemes fajai: *Deschampsia flexuosa*, *Leucobryum glaucum*, *Luzula luzuloides*, *Orthilia secunda*, *Prenanthes purpurea*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis*.

10. Mészkerülő tölgyesek, rekettyés tölgyesek (*Genisto tinctoriae-Quercetum*, *Genisto pilosae-Quercetum*). Mészmentes kőzetten, a cseres tölgyeseknek megfelelő zónában, a termőhely savanyúvá válása miatt alakulnak ki állományaik. Déli kitettségben a termőréteg elvékonyodásával kiritkuló rekettyés tölgyesek (*Genisto pilosae-Quercetum*), a viszonylag mélyebb termőrétegen mészkerülő tölgyesek (*Genisto tinctoriae-Quercetum*) fordulnak elő főleg a térképezett terület nyugati felén. Bennük gyakori az *Antennaria dioica*, *Campanula rotundifolia*, *Deschampsia flexuosa*, *Genista pilosa*, *Hypochoeris radicata*, *Prenanthes purpurea*, néhol a *Vaccinium myrtillus*. Sok helyen erdei- és feketefenyőt telepítettek a gyenge fatömeg termelést nyújtó termőhelyeikre.

11. Mészkedvelő tölgyesek, karsztbokorerdők (*Corno-Quercetum*, *Cirsio pannonicum-Quercetum*, *Ceraso-Quercetum pubescentis*). A Fennsík déli peremén jelentős állományokat



találunk a Kőhától a Bélkőig terjedő Kövek vonulatán. A meleg, déli oldalak bokorerdőig le-  
törpülő társulásaiban sok kontinentális faj találja meg létfeltételeit. A Fennsík szélétől észak  
felé, a távol eső területeken egyre fogyatkoznak az állományaik. Itt a hársas kőrisesek (*Tilio-  
Fraxinetum*) erdészeti okokra visszavezethető átalakulásai révén, másodlagosan is létrejöhet-  
nek. Az északi peremen, a legmontánabb élőhelyekkel szomszédosan már a déli vonlaton is  
ritka *Cotinus coggygria* reliktum előfordulását találhatjuk meg a társulásban. A térképlapon  
ábrázolt xerotherm társuláskomplex jobb fajai: *Aconitum anthora*, *Asyneuma canescens*,  
*Berberis vulgaris*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex brevicollis*, *Carex humilis*, *Cirsium pan-  
nonicum*, *Clematis recta*, *Colutea arborescens*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygria*,  
*Cotoneaster matrensis*, *Cytisus ciliatus*, *Dictamnus albus*, *Erysimum odoratum* var.  
*buekkense*, *Hesperis matronalis*, *Hypericum hirsutum*, *Inula ensifolia*, *Iris graminea* subsp.  
*pseudocyperus*, *Laser trilobum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Orchis purpurea*,  
*Piptatherum virescens*, *Sorbus cretica*, *Spiraea media*, *Vicia sparsiflora*, *Waldsteinia geoides*.

12. Sztyepprétek (*Pulsatillo-Festucetum rupicolae*). A Fennsík montán régiójára nem  
jellemző a sztyepprétek megléte. A karsztplató déli peremén azonban feltételezni kell olyan  
xerotherm társuláskomplexeket, melyekhez kisebb-nagyobb sztyeppréttel jellegű füves terü-  
letek tartoztak. Így tehát, vegetációtörténeti relikturnak foghatók fel állományaik. A Kövek  
sziklás ormainak védelmében meglévő zárt sztyepprétek kiterjedése az ember és a nagyva-  
dak együttes hatására is megnövekedhetett. Fajösszetételükben némiképp különböznek a  
déli, délkeleti Bükk sztyeppréteitől (LESS 1991b), de itt is jelen vannak a hegységre igen  
jellemző erdélyi közös fajok is, mint pl.: *Carduus collinus*, *Centaurea triumphetti*, *Cerastium  
arvense* subsp. *ciliatum*, *Ferula sadleriana*, *Jurinea macrocalathia*, *Onosma pseudoarenar-  
ium*, *Silaum peucedanoides*, *Teucrium montanum* subsp. *subvillosum*. Ezeken kívül, még az  
alábbi fajokkal jellemezhetőek állományaik: *Aconitum anthora*, *Allium montanum*,  
*Asyneuma canescens*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Bupleurum falcatum*,  
*Carex humilis*, *Cerasus fruticosa*, *Cerasus mahaleb*, *Cirsium pannonicum*, *Cytisus albus*,  
*Danthonia alpina*, *Dianthus pontederæ*, *Erysimum odoratum* var. *buekkense*, *Inula ensifo-  
lia*, *Iris graminea* subsp. *pseudocyperus*, *Jovibarba hirta*, *Muscari botryoides*, *Peucedanum  
cervaria*, *Peucedanum oreoselinum*, *Pulsatilla grandis*, *Seseli osseum*.

13. Sziklagyeppek (*Seslerio-Festucion*). A sziklai fátlan vegetáció mindig is kiemelt  
szerepű egy terület vegetációjának teljes jellemzésekor. A társulás fajainak konzervatív jel-  
lege, valamint termőhelyhez kötöttsége miatt sokkal inkább alkalmas vegetációtörténeti és  
növényföldrajzi következtetések levonására, mintha ugyanezt más társulások fajai alapján  
tesszük meg. A Fennsík sziklagyepjeit ZÓLYOMI korábban már jellemezte (ZÓLYOMI 1936b,  
1966), és elkülönítette a meleg déli oldalak deres csenkeszes sziklagyepjeit (*Campanulo-  
Festucetum pallentis*), az északi lejtők nyúlfarkfüves gyepeitől (*Seslerietum heuflianae-  
hungaricae*). Jelen mű szerzője ezen ismeretekből kiindulva dolgozott tovább – megsokszó-  
rozva a mintavétel területeit – és igazolta az eddigi eredményeket, az újonnan felismert  
szubasszociációk mellett (VOJTKÓ 1993). A reliktum fajokat magas arányban őrző társulá-  
sok legnagyobb veszélyeztetője a muflonok jelenléte és telhetetlen étvágya. A félig már el-  
bányászott Bélkőn kívül alig akad értékes fajokat tömörítő élőhely, egymástól izolált popu-  
lációkban tenyésznek maradvány növényeink. A témával részletesen foglalkozik a Bükk-  
fennsík vegetációját leíró sorozat II. része. Napjainkban az alábbi jelentősebb növény-elő-  
fordulásokat rögzíthetjük: *Asperula tinctoria*, *Asplenium lepidum*, *Calamagrostis varia*,  
*Calamintha thymifolia*, *Campanula rotundifolia*, *Campanula sibirica* subsp. *divergen-  
tiformis*, *Carex humilis*, *Ceterach javorkaeum*, *Cytisus ciliatus*, *Dianthus plumarius*  
subsp. *praecox*, *Draba lasiocarpa*, *Erysimum odoratum* var. *buekkense*, *Festuca pallens*,  
*Genista pilosa*, *Gymnadenia odoratissima*, *Helianthemum canum*, *Hieracium bupleuroides*



subsp. *tatrae*, *Jovibarba hirta*, *Ophrys insectifera*, *Phyteuma orbiculare*, *Polypodium interjectum*, *Saxifraga adscendens*, *Saxifraga paniculata*, *Sesleria hungarica*, *Sesleria varia*, *Teucrium montanum* subsp. *subvillosum*, *Thalictrum foetidum*, *Viola tricolor*.

14. Égerligetek (*Aegopodio-Alnetum*). A fennsíki karsztvízrendszerből a völgyekbe irányuló patakok a vízzáró rétegek és közzethatárok alacsonyabb elhelyezkedése miatt, csupán a lejtők alsó harmadában kerülnek a felszínre. Ez az oka annak, hogy a kezdetben szurdokerdő növényzetű völgyek egy sávban „átváltanak” patakokat kísérő ligeterdőkkel. Ezen ligeterdők (*Aegopodio-Alnetum*) legjelentősebb állományai fordulnak elő a Nagy-völgy, Ölyves-völgy, Szalajka-völgy és a Garadna-völgy alsó szakaszain. A térképlap keleti felén, a Fennsík alacsonyabb térszínű részein lokálisan szintén megjelennek a fűzlápok (*Salicetum cinereae*), égeresek (*Aegopodio-Alnetum*) foltjai Jávorkút–Bolhás–Disznókút–Létrástető térségében. A társulások edafikus kialakulásuk miatt igen sebezhetőek. Megmaradásukat, fajkészletük megőrzését főleg antropogén tényezők veszélyeztethetik. A vizes élőhelyek felszámolódásával alig néhányra csökkent, pl. az irodalomból több helyről ismert gyapjúsás (*Eriophorum* spp.) előfordulás a Bükk hegységben; a *Trollius europaeus* egyetlen bükki adata a Hámori-tó füzes-égeres ligeterdejéből származott. Az 1:50 000-es térkép „lenyelt” olyan fajgazdag és fontos fátlán vizes élőhelyfoltokat, mint a forráslápok és patakokat szegélyező magaskórósok (*Cardaminetum amarae*, *Carici lepidocarpae-Cratoneuretum filicini* és *Petasitetum hybridi*, *Filipendulo-Geranietum*). A jelenlegi térképezés eredményeként az alábbi jelentősebb fajokat lehet kimutatni a társuláscsoportból: *Alnus incana*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris* subsp. *laeta*, *Cardamine amara*, *Cirsium oleraceum*, *Dactylorhiza majalis*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata*, *Epilobium obscurum*, *Equisetum fluviatile*, *Equisetum sylvaticum*, *Eriophorum latifolium*, *Geranium palustre*, *Listera ovata*, *Petasites hybridus*, *Scrophularia umbrosa*, *Senecio rivularis*, *Sonchus palustris*, *Veronica beccabunga*, *Viburnum opulus*.

15. Hegyi rétek, kaszálók (*Arrhenatheretea*). A montán régió igen fajgazdag élőhelyei az erdőirtás nyomán létrejött és kaszálással fenntartott hegyi rétek. ZÓLYOMI korábbi vizsgálataiból következtethetünk egy kiindulási alpnak is tekinthető cönológiai állapotra (BACSÓ és ZÓLYOMI 1934, ZÓLYOMI 1936a). Ehhez képest a réteken a fenntartó műveletek hiánya miatt jelentős a ritka fajok eltűnése, az elgyomosodás, becserjésedés. Kiterjedtek a lucfenyő-telepítések, pedig a többrök mikroklímája nem kedvező a csemetéknek. A lólegelésnek is kimutatható degradáló hatása van a Nagymezőn. A nem kaszált, magára hagyott területek gyomosak, felszaporodik bennük a nádtippan (*Calamagrostis epigeios*). A Fennsík többrökkel sűrűn tagolt platóján a hegyi rétek – a változatos geomorfológia következtében – kapcsolódnak töredékesen kialakult hűvös klímájú sziklaerdőkhöz (*Mercuriali – Tilietum*), reliktum mogyorócsérjésekhez (*Coryletum avellanae*). A víznyelők ritka társulása az 1:50 000-es térképen nem látható, de nem lehetett feltüntetni a hegyi rétek mészkéregű foltjait sem (*Aconitetum gracilis*, *Festuco ovinae-Nardetum*, *Agrostietum tenuis*). Az összesített listák alapján a hegyi rétek jelentősebb fajai: *Aconitum moldavicum*, *Aconitum variegatum* subsp. *gracile*, *Alchemilla subcrenata*, *Alchemilla glaucescens*, *Antennaria dioica*, *Anthyllis vulneraria*, *Botrychium lunaria*, *Carlina acaulis*, *Cirsium eriophorum*, *Cirsium pannonicum*, *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza sambucina*, *Daphne mezereum*, *Dianthus deltoides*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Gentianopsis ciliata*, *Gentiana pneumonanthe*, *Gentianella austriaca*, *Gentianella livonica*, *Geranium palustre*, *Gladiolus imbricatus*, *Gymnadenia conopsea*, *Iris sibirica*, *Lilium bulbiferum*, *Nardus stricta*, *Ophioglossum vulgatum*, *Orchis mascula* subsp. *signifera*, *Orchis pallens*, *Parnassia palustris*, *Primula elatior*, *Ribes alpinum*, *Rosa pendulina*, *Senecio integrifolius* agg., *Traunsteinera globosa*, *Trisetum flavescens*, *Viola canina*.

16. Telepített fenyvesek (*Pinetum cult.*, *Piceetum cult.*). A térképlap növényzetét a telepített fenyvesek egészítik ki (*Picea abies*, *Larix decidua*, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*). A Fennsíkon nemkívánatos módon egyre nagyobb területeket borítanak a montán és szubmontán bükkösök helyén. Bizonyíthatóan fajszerénységet okoz a bükkösökkel szemben (amit még az ismétlődő tarvágás is fokoz). A telepítések a lágyszárú szintben nem fenyves fajokkal, hanem egy elszegényedő bükkös fajkészlettel rendelkeznek, amibe néhol az idősebb állományokban megjelenik egy-egy mészkerülő faj pl.: *Lycopodium clavatum*, *Majanthemum bifolium*, *Moneses uniflora*, *Orthilia secunda*, *Pyrola rotundifolia*, *Vaccinium vitis-idaea* is. A töbrök alján a lucosok sem újulnak fel: többnyire fiatal, cse-nevész növekedésű fákat és kopasz foltokat találunk.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönöm a „bükki brigád” minden tagjának (ZÓLYOMI BALINT, FEKETE GÁBOR, HORÁNSZKY ANDRÁS, JAKUCS PÁL, PÓCS TAMÁS, VIDA GÁBOR professzorok), hogy munkámat mindenben támogatták és elláttak nélkülözhetetlen információkkal. Köszönöm SOMLYAY LAJOSnak az irodalmak felkutatásában, SCHMOTZER ANDRÁSNAK a terepmunkában nyújtott segítségét.

### IRODALOM – REFERENCES

- BACSO N., ZÓLYOMI B. 1934: Mikroklíma és növényzet a Bükk-fennsíkon. *Az Időjárás* 38: 177-196.
- BAKALÁRNÉ S. I., ORBÁN S., SUBA J., TAKÁCS B. 1982-83: A *Cypripedium calceolus* L. feltárt termőhelyei a Bükk hegységben és környékén. *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 8: 77-92.
- BALOGH K. 1964: A Bükk hegység földtani képződményei. MÁFI Évkönyv 48. kötet 2. füzet.
- BÁNKUTI K., VOJTKÓ A. 1995: Adatok a *Sonchus palustris* L. elterjedéséhez. *Folia Hist. nat. Mus. Matr.* 20: 49-50.
- BORHIDI A. (ed) 1996: Critical revision of the Hungarian plant communities. Janus Pannonius University Pécs, 138 pp.
- JAKUCS P. 1967: Phyllitidi-Aceretum subcarpaticum in Nordöstlichen Teil Ungarischen Mittelgebirge. *Acta Bot. Hung.* 13: 61-80.
- KÁRÁSZ I., GODÓ M. 1982: Adatok a bükki Őserdő fiziognómiai struktúráviszonyaihoz. *Bot. Közlem.* 69: 49-58.
- KÁRÁSZ I., SUBA J. 1982-83: A bükki „őserdő” cönológiai és florisztikai viszonyai. *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 8: 85-91.
- KÁRPÁTI Z. 1957: *Ribes petraeum* Wulf., Magyarország új növénye és néhány florisztikai adat. *Bot. Közlem.* 47: 113-114.
- KÁRPÁTI Z. 1960: Die *Sorbus*-Arten Ungarns und der angrenzenden Gebiete. *Feddes Repertorium* 62 (2/3): 71-334.
- KISZELYNÉ V. A., MARSCHALL Z., ORBÁN S., SUBA J. 1989: A Bükk hegység északi peremhegyeinek florisztikai és fitocönológiai jellemzése. *Acta Acad. Paed. Agr. 19/9*: 135-185.
- LESS N. 1987-88: A Délkeleti-Bükk vegetációtérképe. *Bot. Közlem.* 74-75. (1-2): 111-120.
- LESS N. 1991a: A Tatár-árok (Bükk hegység) vegetációja. *Természetvédelmi Közlemények* 1: 65-68.
- LESS N. 1991b: A Délkeleti-Bükk vegetációja és xerotherm erdőátarsulásainak fitocönológiája. Kandidátusi értekezés, Debrecen.
- LESS N., HORVÁTH F., LENDVAI G., MATUS G. 1989: A Hór-völgy környékének (Déli – Bükk) vegetációja. *Bot. Közlem.* 78: 21-28.
- MARSCHALL Z., SUBA J., ORBÁN S., VOJTKÓ A. 1991: Vegetációtanulmányok a Bükk hegységben a Messzelátó-hegy, Ördög-hegy növényzete. *Acta Acad. Paed. Agr. 20*: 139-159.
- MOLNÁR A., SÜLYÖK J. 1996: Néhány adat Magyarország flórájának ismeretéhez. *Kitaibelia* 1: 56-59.
- MOLNÁR A., SÜLYÖK J., VIDÉKI R. 1995: Vadon élő orchideák. Kossuth Könyvkiadó, Budapest.
- PELLES G. 1996: A sápadt kosbor (*Orchis pallens* L.) új lelőhelye a Bükk hegységben. *Kitaibelia* 1: 65.
- SCHMOTZER A., VOJTKÓ A. 1996: Investigation of *Brachypodium pinnatum* dominated semi-dry grasslands in the Bükk mountains. In: Research, conservation, management (Eds.: TÓTH E., HORVÁTH R.). *Aggtelek*, pp. 385-391.
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R. 1943: Előmunkálatok a Bükk hegység és környéke flórájához. *Bot. Közlem.* 40: 169-221.
- SUBA J. 1983: A Bükk növényei. In: Kilitás a Kövekről (Szerk.: Sándor A.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 189-236.



- SUBA J., KISZELYNÉ V. A., BAKALÁRNÉ S. I. 1982: A Bükki Nagymező fokozottan védett (elkerített) területének flóratérképezése a tavaszi aszeptusban. *Abstracta Botanica* 7: 49-50.
- SUBA J., TAKÁCS B., LÉGRÁDY Gy. 1982: A Jávorhegy, Ómassa fölötti északi oldalának botanikai értékei. *Abstracta Botanica* 7: 45-48.
- UJHELYI J. 1959: Species Sesleriae generis novae. *Feddes Repertorium* 62. (1): 59-70.
- VOJTKÓ A. 1990: A Központi-Bükk déli előterének vegetációja. *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 15: 27-36.
- VOJTKÓ A. 1993: A Bükk hegység Festuco-Brometea osztályának fitocönológiája. Egyetemi doktori értekezés, Debrecen.
- VOJTKÓ A. 1994: Adatok a Bükk hegység flórájához. *Bot. Közlem.* 81: 165-175.
- VOJTKÓ A. 1995: Asplenium lepidum C.Presl in Hungary. *Acta Bot. Hung.* 39. (3-4): 243-248.
- VOJTKÓ A. 1996: Szarvaskő vegetációja (Bükk hegység) és sziklagyepjeinek fitocönológiája. *Bot. Közlem.* 83: 7-23.
- ZÓLYOMI B. 1936a: Soziologische und ökologische Verhältnisse der Borstgraswiesen im Bükkgebirge. *Acta Geobot. Hung. (Tisia)* 1: 180-208.
- ZÓLYOMI B. 1936b: A pannóniai flóratartomány és az északnyugatnak határos területek sziklanövényzetének áttekintése. *Ann. Mus. Nat. Hung.* 30: 136-174.
- ZÓLYOMI B. 1966: A pannóniai flóratartomány és a környező területek sziklagyepjeinek új osztályozása. *Bot. Közlem.* 53. (1): 49-54.
- ZÓLYOMI B. (ed.) 1967: Guide der Exkursionen des Internationalen Geobotanischen Symposiums. Eger, Vácraót.
- ZÓLYOMI B. 1984: A flóra és vegetációkutatás története a Bükk hegységben. *Az Erdő* 33/6: 245-249.
- ZÓLYOMI B., JAKUCS P., BARÁTH Z., HORÁNSZKY A. 1954: A Bükk hegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei. I. II. III. *Az Erdő* 3: 78-82, 97-105, 160-171.
- ZÓLYOMI B., JAKUCS P., BARÁTH Z., HORÁNSZKY A. 1955: Forstwirtschaftliche Ergebnisse der Geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. *Acta Bot. Hung.* 2: 361-395.
- Vegetációtérképezési jegyzőkönyvek 1952-53-54-55-ös évekből.

## THE VEGETATION OF BÜKK PLATEAU I. GENERAL CHARACTERIZATION OF THE COMMUNITIES

A. Vojtkó

Department of Botany Eszterházy Károly College, H-3301 Eger, P.O.B. 43.

Accepted: May 17, 1997

**Keywords:** Vegetation map, Plant communities, Bükk mountains, Floristic analysis of vegetation, Geobotany.

The vegetation mapping in Bükk plateau was carried out in the summer of 1995-96. The area has the richest flora and the most diverse vegetation on the borders of Central Bükk because it has varied geomorphology and different bedrock types (limestone, dolomite, shale, porphyry). There are a number of continental steppe species also submediterranean species occur on the southerly slopes. While on the north-facing hill sides alpine and boreal species can be found. According to my investigations the main vegetation types are as follows:

1. Zonal plant communities: Submontane and montane beech forests (*Melitti & Aconito-Fagetum*) cover the biggest area of the karst plateau. The southern part of the studied area is covered by turkey oak-sessile oak forests (*Quercetum petraeae-cerris*). Furthermore the east part of the plateau is characterised by oak-hornbeam forests (*Quercus-Carpinetum*).

2. Forest on rocky slopes and gorges: Maple forests (*Phyllitidi-Aceretum*) are situated in deep valleys of Leány-völgy and Ablakoskő-völgy and on the north-western part of the plateau. The steep rocky slopes are covered with linden-ash steppe relict forests (*Tilio-Fraxinetum*). Beech forest on rock faces and scree type (*Seslerio-Fagetum*) of beech forests grows on steep slopes in ridge or near ridge position.

3. Acidophilous communities: Acidophilous beech forests (*Luzulo-Fagetum*) dominate on the north part of the studied area on porphyry and shale bedrocks. Acidophilous oakwoods (*Genisto-Quercetum*) take place frequently on shale characteristic on dry southerly slopes.

4. Xerothermic communities: Little extensions in the given area are dry chalk grasslands (*Pulsatillo-Festucetum*), calciphilous oakwoods (*Corno-Quercetum*), Karstic shrubs (*Ceraso-Quercetum*). Perennial rocky vegetation (*Seslerio-Festucion*) is found on the steepest slopes of the valleys and rocks.

5. Man-made grasslands (*Arrhenatheretea*) cover the montane and submontane beech zone. They have rich flora.

## KÖNYVISMERTETÉS

VALACHOVIČ M., OŤAHELOVÁ H., STANOVÁ V., MAGLOCKÝ S.: **Vegetácia Slovenska Rastlinné spoločenstvá Slovenska. Vol. 1. Pionierska vegetácia.**  
VEDA, Bratislava, 1995, 184 pp. ISBN 80-224-0438-1

JAROLÍMEK I., ZALIBEROVÁ M., MUCINA L., MOCHNACKÝ S.: **Vegetácia Slovenska Rastlinné spoločenstvá Slovenska. Vol. 2. Synantropná vegetácia.**  
VEDA, Bratislava, 1997, 415 pp. ISBN 80-224-0522-1

A Szlovák Tudományos Akadémia kiadója mind kivitelében, mind tartalmában kiváló munkát jelentetett meg. A két mű a Szlovák Tudományos Akadémia Botanikai Intézetének „műhelyében” készült, az 1991-ben elfogadott koncepció és módszertani tervezet alapján, amelynek elkészítésében csaknem az összes szlovákiai geobotanikus részt vett. A kötetekben azt jelölték meg, hogy a kiadványsorozatnak legkevesebb két fő célja van:

Szintézist és összefoglalást nyújt a geobotanikusok megjelent és jegyzőkönyveiben felhalmozott terep-kutatásokról. Az értékelés lehetővé teszi az adatok kritikai feldolgozását és az aktuális irodalom kibővítését.

A tudományos feldolgozás másik fontos célja, megállapítani, hogyan jelzik a növénytársulások az emberi tevékenység és környezet befolyásának különböző fokú érvényesülését. Ismeretes, hogy a környezetre gyakorolt antropogén hatások, az elmúlt időszakban társadalmi problémákká váltak.

Az asszociációk meghatározása, ökológiai igényeik megállapítása, helyes beillesztésük a szüntaxonomiai rendszerbe és a reális vegetáció térképrendszerébe, lehetővé teszi valamely táj megbízható és gyors környezeti értékelését. Ugyanakkor a vegetáció egységeinek fejlődési irányait is lehet vizsgálni.

A kritikai értékelés és rendszerezés pontosabb információt nyújt a veszélyeztetett és ritka növénytársulások helyzetének a megismerésére.

A feldolgozás módja. Az érvényes fitocönológiai nomenklatúra kódjai alapján (BORKMAN, MORAVEC, RAUSCHERT 1986) közlik a szüntaxon érvényes nevét, majd a szinonímákat, ezeket követi az utalás a táblázat megfelelő oszlopsorára. Minden szintaxont a fajok diagnosztikai csoportjával jellemezzük, ami tartalmazza a jellemző, differenciális és a konstans kísérő fajokat. A leírás szintén egységes, amely sorrendben a következő módon történt: szünmorfológia (SM), szünökológia (SE), szüindinamika (SD), szünchorológia (SC) és szüntaxonómia (ST).

A védett növényfajok adatait MAGLOCKÝ és FERÁKOVÁ (1994) nyomán közlik. Mérföldkövet jelentett a vegetáció egységek interpretációjában MICHÁLKO, BERTA, MAGIC által összeállított vegetáció-térkép (Geobotanická mapa CSSR, 1986). A szerzők nagymértékben támaszkodtak, az említetteken kívül HEJNÝ, JURKO, MUCINA, BANÁSOVÁ, KRIPPELOVÁ, KOPECKÝ, ELIÁS, MOCHNACKÝ stb. munkáira.

### **Vol. 1. Pionierska vegetácia:**

Az első kötetben a következő osztályok társulásait ismertetik: *Asplenietea trichomanis*, *Thlaspietea rotundifolia*, *Sedo-Sceranthetia*, *Koelerio-Corynephoretia*, *Festucetia vaginatae*, *Lemnietea*, *Potametia*. Szinantrop típusú társulásnak tekinthető a *Cymbalariaetum muralis*. Inkább félruderális (runderális) asszociációk az *Erodio cicutariae-Brometum hordeacei* és a *Saxifrago-Poetum compressae*.

### **Vol. 2. Synantropná vegetácia:**

A szinantrop vegetáció ismertett osztályai:

*Bidentetia tripartiti*

*Polygono arenastri-Poetae annuae*

*Stellarietia mediae*

(*Chenopodietia*, *Secalietea*)

*Artemisietea vulgaris*

*Galio-Urticetia*

*Epilobietea angustifolia*

A hat osztály 192 növénytársulás besorolását és leírását tartalmazza. Néhány szinantrop jellegű asszociációt a szerzők tudatosan mellőztek, amelyeket a soron következő kötetekben tárgyalnak.

A 2. kötet szemléletesen mutatja be Szlovákia ruderális és szegélytársulásainak florisztikai összetételét és gazdag génalap-tartalmát.

A kötetek magas tudományos színvonalra, egyúttal kitűnő szerkesztésre és sokoldalúságra, a specialistákon kívül, a környezetvédelmi gazdálkodás, a mező- és erdőgazdasági szakemberek az egyetemi és főiskolai oktatás részéről nagy érdeklődésre tarthatnak számot.

TERPÓ ANDRÁS



# A CÖNOLÓGIAI ADATFELDOLGOZÁSBAN HASZNÁLHATÓ SKÁLATRANSZFORMÁCIÓK ÉS KOMPARATÍV FÜGGVÉNYEK ÁTTEKINTÉSE

BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN

PATE Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar Növényteni és Növényélettani Tanszék,  
8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Jelenlegi cím: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, 2163 Vácrátót, Alkotmány u. 26.

Elfogadva: 1997. szeptember 26.

**Kulcsszavak:** nominális skála, ordinális skála, különbözőség, heterogenitás, asszociáltság

**Összefoglalás:** A tanulmány áttekinti a Braun-Blanquet módszerrel készített cönológiai tabellák numerikus feldolgozását lehetővé tevő skála-transzformációkat. A nominális és ordinális skála esetén részletesen foglalkozik az alkalmazható komparatív függvényekkel (felvételek hasonlósága, távolsága, felvételecsoportok homogenitása, fajpárok asszociáltsága). Mivel a sokváltozós módszerek többsége ezeken a függvényeken alapul, segítségükkel a már ismert algoritmusok alkalmazási köre kibővíthető, így azok alkalmassá válnak a nominális, illetve ordinális adatok feldolgozására. A hazánkban elterjedt programcsomagok nem tartalmazzak minden ismertett függvényt. Ezért a szerző kiszámításokra számítógépes programot készített, amelyet minden érdeklődőnek szívesen rendelkezésére bocsát.

Ha az elemzés objektumai növénytársulások a konstancia alkalmazása javasolható, bár esetenként az átlagos borítás használata is indokolt lehet. Nem alkalmas viszont numerikus elemzésre a tabellákban szereplő „összevont” A-D érték.

## Bevezetés

A növényi populációk gyakoriságának négy leggyakoribb mérőszáma (egyedszám, fitomassza, produkció, frekvencia és borítás) közül az első megállapítása a terepen a növények egy részénél szinte lehetetlen. A produkció és a frekvencia alkalmazásának hátránya idő- és munkaigényességük. Emiatt a terepen is egyszerűen és gyorsan becsülhető borítás alkalmazása vált általánossá. Az angolszász országokban a borítás százalékos becslése terjedt el. Európa többi országában – így hazánkban is – főként a zürich-montpellier-i cönológiai iskola által kidolgozott egyszerűsített skála különböző változatait használták (BRAUN-BLANQUET 1964, BARKMAN et al. 1964). Hazánkban legtöbbször – a pontosabb becslés érdekében – a köztes értékekkel (pl. 3-4) bővített Braun-Blanquet skálát alkalmazták. Szintén a pontosabb becslés igénye hozta létre a rét-legelő tipológiában a BALÁZS (1944) és a szántóföldi gyomtársulások vizsgálatára az ÚJVÁROSI (1973) által kidolgozott becslési módszereket. Mivel ezek alkalmazása viszonylag szűkebb területre korlátozódik, továbbiakban a köztes értékekkel bővített Braun-Blanquet skálával foglalkozom. Az arról elmondottak analóg módon alkalmazhatók a többi skálára.

Az ilyen skálák alkalmazásának problémáit már korán felismerték (TANSLEY és ADAMSON 1913 cit. MOORE és CHAPMAN 1986): „pszeudokvantitatívak”, numerikus számításokra csak transzformáció után alkalmasak. Ennek ellenére széles körben elterjedtek, mivel – szemben a százalékos értékeket tartalmazó táblázatokkal – a tabellák jól áttekin-

hetők, szubjektív klasszifikációjuk könnyebben elvégezhető. Ez nem elhanyagolható szempont, ha figyelembe vesszük, hogy a numerikus klasszifikációs módszerek széles körben csak az 1970-es évektől (a számítógépek alkalmazásával párhuzamosan) terjedtek el. (Az első ilyen hazai, biológusok számára készült programcsomag, a SYN-TAX 1980-ban jelent meg; PODANI 1980).

A numerikus módszerek elterjedése magával hozta a pontosabb terepi becslés igényét. A felvételezés során a kutatók a Braun-Blanquet skála helyett egyre gyakrabban a borítás százalékos becslését vagy a frekvenciát használják (bár van példa a Braun-Blanquet skála alkalmazására numerikus feldolgozás céljából végzett adatgyűjtésnél is, pl. DOBOLYI 1992, PAPP 1992, SZERDAHELYI 1988, 1989, 1994).

Két okból fontos, hogy foglalkozzunk a klasszikus felvételek numerikus értékelésével, mert:

- a régebben készült cönológiai felvételek nagy mennyiségű adatot tartalmaznak, melyek objektív feldolgozása az esetek többségében nem történt meg;
- a vegetáció változásainak vizsgálata mind teoretikus (szukcesszió kutatás), mind gyakorlati (biomonitorozás) szempontból érdekes, fontos terület. Ennek során a régebbi felvételeket referenciaként használjuk.

A sokváltozós elemzés valamennyi lépésének elemzése egyrészt meghaladja a cikk kereteit, másrészt felesleges, mert a gazdag idegen (elsősorban angol) nyelvű szakirodalom (pl. ORLÓCI 1978, PIELOU 1984, PODANI 1994) mellett az alapvető ismeretek magyar nyelven is hozzáférhetők. Matematikai-számítástechnikai szempontból tekintik át a témakört SVÁB (1979), FÜSTÖS és KOVÁCS (1989), FÜSTÖS et al. (1986), MÓRI és SZÉKELY (1986) könyvei. A kifejezetten biológiai alkalmazásokkal foglalkoznak PODANI (1980, 1988, 1997), KÖRMÖCZI (1992) és BOTTA-DUKÁT (1995a).

Ezért csupán a címben jelzett két témakörrel: a skálatranszformációkkal és a komparatív függvényekkel foglalkozom. Utóbbiak közül csak a nominális és ordinális skálán használhatóakat ismertetem részletesen, mivel ezek a vegetációkutatási tárgyú irodalmakban nem kerülnek tárgyalásra. A matematikai-statisztikai szakirodalomban a közölt függvények ismertek, de a cikk teljesebb körű áttekintést ad, mint a felhasznált irodalmak bármelyike. Így egyfelől review, amely összegyűjti és rendszerezi a szakirodalomban szereplő függvényeket, másrészt egy új alkalmazási területre is rá kívánja irányítani a figyelmet.

## 1. Skálatranszformációk

A Braun-Blanquet cönológiai skála egy speciális ordinális skála, amely alfanumerikus jelöléseket alkalmaz (a skálatípusokkal és skálatranszformációkkal kapcsolatban lásd PODANI 1980, 1997, FÜSTÖS és KOVÁCS 1989, PRÉCSÉNYI 1996). A feldolgozás első lépéseként célszerű áttérni a teljes egészében numerikus kódolásra (1. táblázat 2. oszlop). Továbbiakban az egyes mérési skálákat a növekvő információtartalom alapján vesszük sorra.

Ha bináris adatokká alakítjuk át a skálaértékeket (1. táblázat 3. oszlop) a becslés során fellépő szubjektivitást minimálisra csökkentjük. Ugyanakkor a felvételek információ-tartalmának jelentős része elvész (bár sok esetben ennek ellenére jól interpretálható eredményt kapunk lásd pl. AVENA et al. 1981). Ebben az esetben a kis borítású fajokat túl, a nagy borításúakat alul hangsúlyozzuk. A fenti problémák kiküszöbölésére javasolható a kis borítású, illetve frekvenciájú fajok figyelmen kívül hagyása (DAGNELIE 1960 cit. VAN DER MAAREL 1979), vagy a frekvenciával való súlyozás (PODANI 1978).



A nominális skála jelöléseiben megegyezik a numerikus jelekre átirított ordinális skálával, de a feldolgozás során az értékek közt a  $<$  és  $>$  relációt nem értelmezzük. A számítógépes programokban a nominális változók kategóriáinak száma általában limitált. A kategóriák összevonásának egy lehetséges módját mutatja – ha 10 kategória használható – az első táblázat 4. oszlopa. A tíz kategória alkalmazásának előnye, hogy a numerikus kódolás egy számjegy (0–9) felhasználásával megoldható.

Ordinális skála használata esetén transzformációra nincs szükség, csak a numerikus kódolás bevezetésére, és esetleg a kategóriák számának csökkentésére összevonásokkal.

Ha az ordinális skálát arány skálává alakítjuk kiegészítő információkat kell figyelembe vennünk, ami azt jelenti, hogy definiálunk egy olyan függvényt, amely az ordinális értékekhez intervallum skálájú értékeket rendel hozzá. Ez a hozzárendelés a százalékos kategóriák közepein (TÜXEN és ELLENBERG 1937, BRAUN-BLANQUET 1964, JAKUCS 1981) vagy ezek transzformált értékein alapul (a fontosabb ilyen átalakítások áttekintését és összehasonlítását lásd VAN DER MAAREL 1979). A texturális jellemzők (pl. életforma spektrum) meghatározásánál az első módszer használata általános (csoporthalmaz számítás: JAKUCS 1981), míg a sokváltozós elemzésekben inkább a második módszert alkalmazzák (ilyen jellegű hazai munkák pl. DOBOLYI 1992, PAPP 1992, SZERDAHELYI 1988, 1989, 1994). Az 1. táblázat 5–8. oszlopa 4 lehetséges átalakítást mutat be. Az adatok kétszeres transzformációja – a terepen intervallum skáláról ordinális skálára, a feldolgozás során vissza – az adatmátrix torzulásához vezethet. Ezért célszerű a terepen eleve százalékos értékeket becsülni, illetve az ordinális skálájú adatokat skálatranszformáció nélkül feldolgozni.

Az optimális skála megválasztásához általános érvényű receptet adni nem lehet, az esetenként más és más. AVENA és munkatársai (AVENA et al. 1981) vizsgálataiban a bináris adatok és a borítás értékek alapján elvégzett elemzés gyakorlatilag azonos eredményt adott. Korábbi vizsgálatainkban a cönológiai felvételek klasszifikációja során nominális skálát alkalmazva a Gower-távolság alapján jól interpretálható eredményeket kaptunk, szemben a bináris adatokból végzett elemzésekkel (DANCSA és BOTTA-DUKÁT 1994).

FASHAM (1977) szerint amikor a mintavételi problémák miatt a gyakoriság becslése nem elég pontos, a fajok sorrendje jól használható az összehasonlításra. Ilyen „mintavételi probléma” lehet, ha különböző személyek által készített felvételeket kell összehasonlítani (pl. egy numerikus syntaxonómiai munka során).

A sokváltozós elemzések objektumai a társulások (asszociációk, szubasszociációk) is lehetnek (lásd pl. MUCINA 1982, SCHAIK és HAGEWEG 1977). (Elvileg társulás feletti kategóriák is lehetnének az elemzés objektumai, de problémát jelent a figyelembe vett felvételek kiválasztása. Konkrétabban: nehéz eldönteni melyik társulásból hány felvételt vegyünk figyelembe.) Ekkor a társulásokban a fajok gyakoriságát az egyes felvételekben szereplő értékekből számítjuk ki. Ahhoz, hogy a kiszámított érték reprezentatív legyen legalább 5 felvételtől kell kiindulni. A felvételekben a Braun-Blanquet skálát előzőleg bináris vagy intervallum skálára kell átranzformálni. Mindkét esetben intervallum skálán mért értékekkel tudjuk jellemezni a társulásokat.

Ha összegezzük a bináris adatokat, majd osztjuk a felvételek számával a konstanciát kapjuk, (az 5 fokozatú konstancia skála ennek ordinális skálára transzformált változata).

A tabellákban gyakran feltüntetik szintetikus bélyegként a faj legkisebb nem zéró és legnagyobb A-D értékét (JAKUCS 1981), esetenként helytelenül „átlagos A-D” vagy „A-D középérték” néven. Ez az érték valójában a szóródás egy speciális mérőszáma, amely a szubjektív klasszifikáció során kétségt kívül hasznos lehet, de a numerikus analízisben nem

használható fel. Felhasználható viszont az átlagos borítás, amit úgy kapunk, hogy az A-D értékeket előbb arány skálára transzformáljuk, majd a megkapott borítást átlagoljuk.

Az asszociációkban a fajok gyakoriságának jellemzésére tehát két arány skálán mért jellemző: a konstancia és az átlagos borítás használható. A kétféle mérőszám közti kapcsolat szorossága változó. Emiatt az elemzések eredményei eltérőek lehetnek aszerint, hogy melyiket alkalmazzuk. Biológiai szempontból mindkét mennyiség jól interpretálható. A konstancia alkalmazása mellett szól, hogy könnyebben meghatározható, a becslés szubjektivitása kisebb, valamint, hogy akkor is alkalmazható, ha nem felvételek, hanem csak fajlisták állnak rendelkezésre.

## 2. Komparatív függvények

A sokváltozós elemzések algoritmusai sok esetben két részre bonthatók:

1. az alapadatokból származtatott és az elemzésben felhasznált függvény kiszámítása,
2. a szűkebb értelemben vett elemző algoritmus.

Így lehetővé válik, hogy megfelelő függvények definiálásával a bináris, illetve az arány skálára kidolgozott módszereket adaptáljuk a nominális, illetve ordinális skálán mért értékek elemzéséhez. Ilyen függvények a klasszifikációban az objektumok távolsága, illetve a csoportok homogenitása, a sokdimenziós skálázásnál az objektumok távolsága, a változók rangsorolásánál a fajok asszociáltsága. A hasonlóság, különbözőség, asszociáltság és homogenitás függvényeket összefoglaló néven komparatív függvényeknek nevezzük (PODANI 1980). Továbbiakban az említett függvények nominális, illetve ordinális skálán használható formái kerülnek ismertetésre.

### 2.1. Felvételek összehasonlítása

Nominális és ordinális adatokra vonatkozó távolság formulák kontingencia táblák felhasználásával definiálhatók. Vezessük be a következő néhány jelölést:

Jelölje A és B a két összehasonlítandó felvételt.

Írjuk fel az alábbi kontingencia táblát:

		B							
		0	.	.	j	.	.	r	
A	0	$F_{00}$			$F_{0j}$			$F_{0r}$	$F_{0.}$
	.	.			.			.	.
	.	.			.			.	.
	i	$F_{i0}$	.	.	$F_{ij}$	.	.	$F_{ir}$	$F_{i.}$
	.	.			.			.	.
	.	.			.			.	.
	r	$F_{r0}$	.	.	$F_{rj}$	.	.	$F_{rr}$	$F_{r.}$
		$F_{.0}$	.	.	$F_{.j}$	.	.	$F_{.r}$	$F_{..}$



Ahol:

$F_{ij}$  = azoknak a fajoknak a száma, amelyek gyakorisága az A felvételen i, a B felvételen j.

$$F_{i.} = \sum_j F_{ij} ;$$

$$F_{.j} = \sum_i F_{ij} ;$$

$$F_{..} = \sum_j \sum_i F_{ij} = \sum_i F_{i.} = \sum_j F_{.j} .$$

$r$  = az elméletileg lehetséges kategóriák száma;

$m$  = a realizálódott gyakorisági kategóriák száma az A felvételen (az  $F_{i.}$  vektor nem 0 elemeinek száma);

$n$  = a realizálódott gyakorisági kategóriák száma a B felvételen (az  $F_{.j}$  vektor nem 0 elemeinek száma);

$q = \min\{m, n\}$ .

### 2.1.1. Nominális skála

Ebben a részben csak azokat a hasonlósággépleteket ismertetjük, amelyek alkalmasak a cönológiai adatok feldolgozására. További lehetséges képleteket mutat be a partíciók összehasonlítása kapcsán PODANI (1986), ezek azonban ilyen célra nem megfelelőek.

Négyzetes kontingencia táblák esetén a bináris hasonlóságok általánosított alakjai használhatók. (A Braun-Blanquet skála esetén ez a feltétel elvben adott, hiszen minden felvételen minden érték előfordulhat.) A 2x2-es kontingencia táblákban használt jelölések általánosíthatók nagyobb táblákra az alábbiak szerint:

$$G = \sum F_{ii} ,$$

$$a = G - F_{00} ,$$

$$b + c = F_{..} - G ,$$

$$d = F_{00}$$

Ez alapján a bináris hasonlósággépletekkel analóg módon definiálható a hasonlóság.

FÜSTÖS et al. (1986) nyomán az alábbi hasonlóságok alkalmazása javasolható (az elnevezések az analóg bináris hasonlóság képlet nevei PODANI /1988/ alapján):

a) JACCARD:

$$S = \frac{a}{a + b + c} = \frac{G - F_{00}}{F_{..} - F_{00}} ;$$

b) SORENSSEN:

$$S = \frac{2a}{2a + b + c} = \frac{2G - 2F_{00}}{G + F_{..} - 2F_{00}} ;$$

c) SOKAL és SNEATH:

$$S = \frac{a}{a + 2b + 2c} = \frac{G - F_{00}}{2F_{..} - F_{00} - G} ;$$

d) Egyszerű hasonlósági koeficiens (simple matching coefficient):

$$S = \frac{a + d}{a + b + c + d} = \frac{G}{F_{..}} ;$$

e) ROGERS és TANIMOTO:

$$S = \frac{a + d}{a + 2b + 2c + d} = \frac{G}{2F_{..} - G}$$

### 2.1.2. Ordinális skála

A rang korrelációs koeficiensok közül széles körben ismert a Spearman-féle rang-korrelációs koeficiens (SVÁB 1980). Ritkábban alkalmazott a Goodman-Kruskal-féle  $\Gamma$ , a Kendall-féle  $\tau_B$ ,  $\tau_C$ , a Sommer-féle  $d$  és a Wilson-féle  $e$  (FÜSTÖS et al. 1986, HILDEBRAND et al. 1993, LIEBETRAU 1993).

Ezek kiszámításához képezzük az összes lehetséges változópárt. Legyen a pár első tagja a kontingencia táblázat  $(i, j)$  cellájának eleme, második tagja a  $(k, h)$  cella eleme. Vezessük be a következő definíciókat:

$D$  = azon párok száma, amelyekre  $i > k$  és  $j > h$  vagy  $i < k$  és  $j < h$ ,

$S$  = azon párok száma, amelyekre  $i > k$  és  $j < h$  vagy  $i < k$  és  $j > h$ ,

$T_a$  = azon párok száma, amelyekre  $i = k$  és  $j \neq h$ ,

$T_b$  = azon párok száma, amelyekre  $j = h$  és  $i \neq k$ ,

$T_{ab}$  = azon párok száma, amelyekre  $j = h$  és  $i = k$ ;

vagy a kontingenciatábla alapján:

$$S = \sum_{i=1}^{r-1} \sum_{j=1}^{r-1} \sum_{k=i+1}^r \sum_{h=j+1}^r F_{ij} \cdot F_{kh} ;$$

$$T_a = \frac{\sum_{i=1}^r F_{i.}^2 - \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r F_{ij}^2}{2} ;$$

$$T_b = \frac{\sum_{j=1}^r F_{.j}^2 - \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r F_{ij}^2}{2} ;$$



$$T_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r F_{ij}^2 - F_{..}}{2} ;$$

$$D = \frac{F_{..}(F_{..}-1)}{2} - S - T_a - T_b - T_{ab} .$$

A bevezetett jelölések felhasználásával a korrelációs koefficiensek képlete a következőképpen adható meg :

Goodman-Kruskal  $\Gamma$ : 
$$\Gamma = \frac{S-D}{S+D} ;$$

Kendall-féle  $\tau_B$ : 
$$\tau_B = \frac{(S-D)}{\sqrt{(S+D+T_a)(S+D+T_b)}} ;$$

Kendall-féle  $\tau_C$ : 
$$\tau_C = \frac{2q(S-D)}{F_{..}(q-1)} ;$$

Sommer-féle  $d$  : 
$$d = \frac{2(S-D)}{F_{..}(F_{..}-1) - T_a - T_b - 2T_{ab}} ;$$

Wilson-féle  $e$  : 
$$e = \frac{S-D}{S+D+T_a+T_b} .$$

Valamennyi rangkorrelációs koefficiens értéke  $-1$  és  $+1$  közt változik. Bizonyos sokváltozós elemzések elvégzése előtt távolsággá kell átalakítani (PODANI 1988), illetve lehetőség van a rangkorrelációs mátrix közvetlen feldolgozására is sajátérték analízissel (SVÁB 1979, BOTTA-DUKÁT 1995b).

### 2.1.3. Kevert adatok feldolgozása

A numerikus taxonómiában gyakran van szükség a különböző skálán mért jellemzők együttes feldolgozására. Erre a célra fejlesztették ki a kevert adatokon alapuló távolság formulákat. Kevert adatok alkalmazása a felvételek elemzése során nem célravezető, mert nehéz objektív kritériumot találni, amely alapján eldönthetjük, melyik faj adatait milyen skálára transzformáljuk. Jól használhatók viszont az ilyen függvények nominális vagy ordinális skálára vonatkozó alakjai.

Nominális skálán a „distance for mixed data” és a Gower-formula (PODANI 1980) megfelelő alakja alkalmazható, amely az általánosított bináris távolságok közé tartozik:

egyszerű hasonlósági koefficiens (simple matching coefficient, lásd korábban), illetve euklideszi távolság  $(d = \sqrt{b \cdot c})$ .

A GOODALL (1964, 1966) által javasolt valószínűségi hasonlóság képlet mind nominális, mind ordinális adatok feldolgozására alkalmas; célszerű az utóbbi formáját választani.

## 2.2. Felvételszámok heterogenitása

A sokváltozós elemzésben alkalmazott heterogenitási mérőszámok három csoportba sorolhatók:

1. az átlagtól való eltérést mérő függvények: szórás, variancia, eltérésnégyzet-összeg (SQ),
2. a csoportba tartozó objektumok átlagos távolsága,
3. információelméleti függvények.

Az első csoportba tartozó függvények arány skálán használhatók. A második csoport tagjai a megfelelő távolságképlet kiválasztásával minden skálán eredményesen alkalmazhatók (vö. 2.1. rész). A harmadik csoportba tartozó információelméleti függvények diszkrét adatok elemzésére alkalmasak. PODANI és FEOLI (1991) a fajok és felvételek párhuzamos csoportosítása – „block clustering” – során a „blokkok” entrópiáját használta a heterogenitás mérésére. Amennyiben minden fajt önálló csoportnak tekintünk, és az entrópiákat 1–1 felvételszámon belül összegezzük a preferenciális információ heterogenitáshoz (PODANI 1980) jutunk. Ennek a függvénynek JUHÁSZ-NAGY PÁL modelljeiben a bináris adatokra vonatkozó alakja szerepel (JUHÁSZ-NAGY 1984, JUHÁSZ-NAGY és PODANI 1983) lokális disztinktivitás néven. A szakirodalomban gyakran a téves „információtartalom” elnevezés szerepel (pl. WILLIAMS et al. 1966, CORMACK 1971 cit. PODANI 1980).

A másik információ függvény, amely a heterogenitás mérésére felhasználható, a változók kölcsönös információja (az s-dimenziós kontingencia tábla információ tartalma, ahol s a fajok száma) vagy JUHÁSZ-NAGY PÁL elnevezését használva az asszociátum (JUHÁSZ-NAGY 1980, 1984, JUHÁSZ-NAGY és PODANI 1983). Nominális adatok elemzésében azonban bonyolultabb kiszámítása miatt kevésbé perspektivikus, mint az előző függvény.

Az információelméleti függvények alkalmazásakor általában a Shannon-képletet (SHANNON és WEAVER 1949, 1986) szokás használni, de annak általánosított formája a Rényi-féle entrópia (RÉNYI 1961) is alkalmazható.

## 2.3. A fajok asszociáltsága

Az asszociáltság kiszámítása során a felvételek összehasonlításához hasonlóan kontingencia táblák alapján definiálhatók a függvények, de az egyes jelölések jelentése eltérő:  $F_{ij}$  = azoknak a felvételeknek a száma, amelyekben az A faj gyakorisága i, a B faj gyakorisága j.

$$F_{i.} = \sum_j F_{ij}$$

$$F_{.j} = \sum_i F_{ij}$$

$$F_{..} = \sum_j \sum_i F_{ij} = \sum_i F_{.j} = \sum_j F_{i.}$$



$m =$  az A faj realizált gyakorisági kategóriáinak száma, vagyis az  $F_{i.}$  vektor nem 0 elemeinek száma;

$n =$  a B faj realizált gyakorisági kategóriáinak száma, vagyis az  $F_{.j}$  vektor nem 0 elemeinek száma;

$q = \min\{m, n\}$ .

A nominális skálán alkalmazható asszociáltság függvények három csoportra oszthatók:

1. Chi<sup>2</sup> statisztika, illetve az ezen alapuló asszociáltsági mértékek,
2. információelméleti függvények,
3. a predikció jóságát mérő képletek.

### 1. csoport

A nominális változók függetlenségének tesztelésére gyakran alkalmazzák a Chi<sup>2</sup> statisztikát:

$$\chi^2 = F_{..} \sum_i \sum_j \frac{\left( F_{ij} - \frac{F_{i.} \cdot F_{.j}}{F_{..}} \right)^2}{F_{i.} \cdot F_{.j}}$$

Hátránya, hogy értéke függ az  $m$ ,  $n$ , és  $F_{..}$  értékétől. Ezt a hátrányt küszöbölik ki a belőle származtatott függetlenségi mérőszámok.

Ezek közé tartozik a Pearson-féle kontingencia együttható:

$$P = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + F_{..}}} \quad , \quad ,$$

a Csuprov-féle kontingencia együttható:

$$T^2 = \frac{\chi^2}{F_{..} \cdot \sqrt{(m-1)(n-1)}} \quad ,$$

és a Cramer-féle kontingencia együttható:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{F_{..} \cdot (q-1)}} \quad ..$$

Négyzetes kontingencia táblák esetén (ahol  $m=n$ )  $C=T$ .

### 2. csoport

Az információelméleti függvények bemutatása során az entrópia kiszámítására a Shannon-képletet használjuk (SHANNON és WEAVER 1949, 1986), de más entrópia függvények (pl. Rényi-féle általánosított entrópia /RÉNYI 1961/) is alkalmazhatók.

Az m-n-es kontingencia táblán a következő információ függvények definiálhatók:

a) Marginális eloszlások entrópiája:

$$H(A) = - \sum_i \frac{F_{i.}}{F_{..}} \log \frac{F_{i.}}{F_{..}} ;$$

$$H(B) = - \sum_j \frac{F_{.j}}{F_{..}} \log \frac{F_{.j}}{F_{..}} ;$$

b) Együttes entrópia:

$$H(AB) = - \sum_i \sum_j \frac{F_{ij}}{F_{..}} \log \frac{F_{ij}}{F_{..}} ;$$

c) „Kölcsönös” információ:

$$I(AB) = H(A) + H(B) - H(AB) ;$$

A függvények alulról és felülről egyaránt korlátosak:  $0 \leq I(AB) \leq H(AB) \leq H(A) + H(B) \leq \log m \cdot n$ .

Az asszociáltság mérésére felhasználható az információ vagy annak standardizált formája, a koherencia együttható:

$$\delta^2 = \frac{I(AB)}{H(AB)} ;$$

amelynek értéke 0 és 1 közt változik (FÜSTÖS és KOVÁCS 1989).

### 3. csoport

Ebbe a csoportba két asszociáltsági mérőszám tartozik (GOODMAN és KRUSKAL 1954): a Guttman-féle lambda:

$$\lambda = \frac{\sum_i \max_j (F_{ij}) - \max_j (F_{.j}) + \sum_j \max_i (F_{ij}) - \max_i (F_{i.})}{2F_{..} - \max_i (F_{i.}) - \max_j (F_{.j})} ;$$

és a Goodman–Kruskal-féle tau:

$$\tau = \frac{F_{..} \sum_i \sum_j \frac{F_{ij}^2}{F_{i.}} - \sum_j F_{.j}^2 + F_{..} \sum_i \sum_j \frac{F_{ij}^2}{F_{.j}} - \sum_i F_{i.}^2}{2F_{..}^2 - \sum_j F_{.j}^2 - \sum_i F_{i.}^2} .$$

Mindkét asszociáltsági mérőszámnak 2–2 aszimmetrikus és 1–1 szimmetrikus formája van. Itt csak az utóbbi szerepel, mivel a sokváltozós elemzés során csak a szimmetrikus mérőszámok használhatók.



Az eddig felsorolt asszociáltságok nominális skálán alapulnak, azaz a kapcsolat irányát nem jelzik.

Ordinális skálán a 2.1.2. részben ismertetett rang korrelációs koefficiensek használhatók az asszociáltság mérésére. Ezek annak erőssége mellett irányát is jelzik.

### 3. A függvények közti választás

Az előzőekben valamennyi függvénytípusra (hasonlóság, homogenitás, asszociáltság) több alternatív képlet került bemutatásra (az ismertetés valószínűleg nem teljes, pl. a nominális hasonlóságképleteknél csak azok szerepelnek, amelyeknek irodalmi előzményei voltak, bár az ismertetett általánosítással a bináris képletekből továbbiak is levezethetők). Ezek után az olvasó joggal várhatná az útmutatást a függvények közti választás kérdésében. Erre azonban egyelőre nem szabad vállalkozni, mivel a nominális és ordinális skála alkalmazásának gyakorlatilag nincsenek előzményei. Éppen ez volt a cikk megírásának indítéka: a más területekről származó függvények összegyűjtésével erre az új alternatív lehetőségre kívánja a figyelmet ráirányítani. A különböző függvények használhatóságát, csak gyakorlati kipróbálásuk után lehet megítélni. Erre a feladatra ez a cikk nem vállalkozhat, még alkalmazási példákat sem mutat be, mivel a függvények nagy száma miatt ez szükségképpen csak részleges lehetne és belőle azok használhatóságára nézve érdemi következtetéseket nem lehetne levonni.

A sokváltozós módszerek (beleértve a komparatív függvényeket) tesztelésére több lehetőség is kínálkozik: például erre a célra összeállított „mesterséges” adatsorok (pl. HAJDÚ 1981, FASHAM 1977), vagy olyan valós adatok vizsgálata ahol a helyes eredmény ismert (pl. VAN DER MAAREL 1979). Az adatfeldolgozás során hozott szubjektív döntések hatásának vizsgálatára a sokváltozós elemzések eredményeit összehasonlító módszerek használhatók (PODANI 1989). Ilyen vizsgálatra mutat be szép példát VIRÁGH (1987) cikke.

A Braun-Blanquet skála néhány fontosabb transzformációja

Some transformations of Braun-Blanquet scale

1. táblázat.

Table 1.

(1) Braun-Blanquet scale; (2) Numerical coding; (3) Binary scale; (4) Nominal scale with 10 categories

Braun-Blanquet skála (1)	Numerikus kódolás (2)	Bináris skála (3)	Nominális skála 10 kategóriával (4)	TÜXEN & ELLENBERG 1937	BRAUN-BLANQUET 1964	JAKUCS 1981	VAN DER MAAREL 1966 (cit. 1979)
0	0	0	0	0	0	0	0
+	1	1	1	0,1	0,1	0,1	1
+1	2	1	1			1	
1	3	1	2	2,5	5	2,5	2
1-2	4	1	3			5	
2	5	1	4	15	15	15	3
2-3	6	1	5			25	
3	7	1	6	37,5	37,5	37,5	5
3-4	8	1	7			50	
4	9	1	8	62,5	62,5	62,5	7
4-5	10	1	9			75	
5	11	1	9	87,5	87,5	87,5	9

## IRODALOM – REFERENCES

- AVENA G., BLASI C., FEOLI E., SCOPPOLA A. 1981: Measurement of the predictive value of species list for species cover in phytosociological samples. *Vegetatio* 45: 77-84.
- BALÁZS F. 1944: A növényzsociológiai felvételek készítésének egy újabb módja. *Bot. Közlem.* 41: 19-33.
- BARKMAN J. J., DOING H., SEGAL S. 1964: Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Bot. Neerl.* 13: 394-419.
- BOTTA-DUKÁT Z. 1995a: A monitorozásban alkalmazható biometriai módszerek. In: A biológiai monitorozás (Szerk.: SZABÓ I.). Egyetemi jegyzet és kutatási segédanyag, Keszthely.
- BOTTA-DUKÁT Z. 1995b: Főkomponens analízis rangkorrelációs koefficiens alapján. (Új számítógépes szoftver bemutatása.) PATE Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar I. Ifjúsági Tudományos Fóruma. Tanulmánykötet, pp. 138-141.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer, Wien, New York, XIV+865 pp.
- CORMACK R. M. 1971: A review of classification. *J. Roy. Stat. Soc. series A.* 134: 321-364.
- DAGNELIE P. 1960: Contribution à l'étude des communautés végétales par l'analyse factorielle. *Bull. Service Carte Phytogéogr. CNRS B-5*: 7-71, 93-195. (cit. VAN DER MAAREL 1979)
- DANCSA I., BOTTA-DUKÁT Z. 1994: Ruderális növénytársulások vizsgálata Keszthelyen klasszikus és numerikus cönológiai módszerekkel. TDK dolgozat. Kézirat, Keszthely, pp. 1-35.
- DOBOLYI Z. K. 1992: Vegetation studies on the rocky grasslands of Hór Valley (Bükk Mountains, Hungary). *Studia Bot. Hung.* 23: 69-75.
- FASHAM M. J. R. 1977: A comparison of nonmetric multidimensional scaling, principal components, and reciprocal averaging for the ordination of simulated coenoclines and coenoplanes. *Ecology* 58: 551-561.
- FÜSTÖS L., MESZÉNA GY., SIMONNÉ MOSOLYÓ N. 1986: A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 1-526.
- FÜSTÖS L., KOVÁCS E. 1989: A számítógépes adatelemzés statisztikai módszerei. Tankönyvkiadó, Budapest.
- GOODALL D. W. 1964: A probabilistic similarity index. *Nature* 203: 1098.
- GOODALL D. W. 1966: A new similarity index based on probability. *Biometrics* 22: 882-907.
- GOODMAN L. A., KRUSKAL W. H. 1954: Measures of association for cross-classifications. *J. Amer. Stat. Assoc.* 49: 732-764.
- HAJDÚ L. 1981: Graphical comparison of resemblance measures in phytosociology. *Vegetatio* 48: 47-59.
- HILDEBRAND D. K., LAING J. D., ROSENTHAL H. 1993: Analysis of ordinal data. In: Basic Statistics, Vol. 1. (Ed.: M. S. LEWIS-BECK). International Handbook of Quantitative Applications in the Social Sciences, SAGE Publications Ltd.
- JAKUCS P. 1981: A társulások analitikus és szintetikus bélyegei. A társulások felvételezése, a társulástabella készítése. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (Szerk.: HORTOBÁGYI T. és SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 195-202.
- JUHÁSZ-NAGY P., PODANI J. 1983: Information theory methods for the study of spatial processes and succession. *Vegetatio* 51: 129-140.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1980: A növényzet szerkezetvizsgálata: új modellek. 3. rész. Florális diverzitás: elemek. *Bot. Közlem.* 67: 185-193.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1984: Spatial dependence of plant populations. Part 2. A family of new models. *Acta Bot. Hung.* 30: 363-402.
- KÖRMÖCZI L. 1992: Ökológiai módszerek. Jegyzet. JATE TTK, Szeged.
- LIEBETRAU A. M. 1993: Measures of association. In: Basic Statistics, Vol. 1. (Ed.: M. S. LEWIS-BECK). International Handbook of Quantitative Applications in the Social Sciences, SAGE Publications Ltd.
- MAAREL E. VAN DER 1979: Transformation of cover-abundance values in phytosociology and effects on community similarity. *Vegetatio* 39(2): 97-114.
- MOORE P. D., CHAPMAN S.B. 1986: Methods in Plant Ecology (2nd ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- MÓRI F. T., SZÉKELY J. G. 1986: Többváltozós statisztikai analízis. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Mucina L. 1978: Numerical classification and ordination of ruderal plant communities (Sisymbrietalia, Onopordetalia) in western part of Slovakia. *Vegetatio* 48: 267-275.
- ORLÓCI L. 1978: Multivariate Analysis in Vegetation Research (2nd ed.). Junk, The Hague.
- PAPP B. 1992: Phytocoenological survey along the Koloska stream (Balatonfelvidék region, Hungary). *Studia Bot. Hung.* 23: 81-95.
- PIELOU E. C. 1984: The Interpretation of Ecological Data. Wiley, New York.
- PODANI J. 1978: A method for clustering of binary (floristical) data in vegetation research. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 24: 121-137.



- PODANI J. 1980: SYN-TAX: Számítógépes programcsomag ökológiai, cönológiai és taxonómiai osztályozások végrehajtására. *Abstracta Botanica* 6: 1-158.
- PODANI J. 1986: Comparison of partitions in vegetation studies. *Abstracta Botanica* 10: 235-290.
- PODANI J. 1988: SYN-TAX III. User's Manual. *Abstracta Botanica* 12. Supl. 1.
- PODANI J. 1989: Comparison of ordinations and classifications of vegetation data. *Vegetatio* 83:11-128.
- PODANI J. 1994: Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics. SPB Academic Publ., The Hague.
- PODANI J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeldolgozás rejtelmeibe. Scientia Kiadó, Budapest.
- PODANI J., FEOLI E. 1991: A general strategy for simultaneous classifications in ecological data tables. In: Computer Assisted Vegetation Analysis (Eds.: FEOLI E., ORLÓCI L.). Kluwer Academic Publisher, pp. 197-209.
- PRÉCSÉNYI I. 1996: Az ökológiai értékszámok statisztikai feldolgozása. *Bot. Közlem.* 83: 155-157.
- RÉNYI A. 1961: On measures of entropy and information. In: Proceedings of the 4th Berkeley Symposium on Mathematical statistics and probability (Ed.: J. NEYMAN). Berkeley Univ. Press, pp. 547-561.
- SCHAIK C. P. VAN, HOGEWEG P. 1977: A numerical-syntaxonomical study of the *Calthion palustris* Tx. 37 in the Netherlands. *Vegetatio* 35(2): 65-80.
- SHANNON C. E., WEAVER W. 1949: The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana.
- SHANNON C. E., WEAVER W. 1986: A kommunikáció matematikai elmélete. Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár.
- SVÁB J. 1979: Többváltozós módszerek a biometriában. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SVÁB J. 1980: Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SZERDAHELYI T. 1988: Vegetation studies on rocky grasslands in the Pilis Mountain (Hungary). *Studia Bot. Hung.* 20: 109-117.
- SZERDAHELYI T. 1989: Vegetation studies on rocky grasslands in the Pilis Mountain (Hungary) II. *Studia Bot. Hung.* 21: 27-44.
- SZERDAHELYI T. 1994: Gallery forest fragments in the Szigetköz protected area (Hungary). *Studia Bot. Hung.* 25: 59-75.
- TANSLEY A. G., ADAMSON R.S. 1913: Reconnaissance in the Cotteswolds and the Forest of Dean. *J. Ecol.* 14: 1-32.
- TÜXEN R., ELLENBERG H. 1937: Der systematische und ökologische Gruppenwert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik der Pflanzensoziologie. *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem.* 3: 171-184.
- ÚJVÁROSI M. 1973: Gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- VIRÁGH K. 1987: The effect of herbicides on vegetation dynamics: comparison of classifications. *Abstracta Botanica* 11: 53-70.
- WILLIAMS W. T., LAMBERT J. M., LANCE G. N. 1966: Multivariate methods in plant ecology. V. Similarity analysis and information analysis. *J. Ecol.* 54:427-445.

# A REVIEW OF SCALE TRANSFORMATIONS AND COMPARATIVE FUNCTIONS FOR THE ANALYSIS OF NOMINAL AND ORDINAL DATA

Z. Botta-Dukát

PATE Georgikon Agricultural Faculty Department of Botany and Plant Physiology,  
Keszthely, H-8360, Hungary

Present address: Institute Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, H-2163, Hungary

Accepted: September 26, 1997

**Keywords:** Nominal scale, Ordinal scale, Resemblance, Heterogeneity, Association.

Scaling transformations of cenological data obtained by the Braun-Blanquet relevé method are discussed. The Braun-Blanquet scale is an ordinal scale with alphanumeric marks. Therefore comparative functions (resemblance, homogeneity or association) applicable to the nominal or ordinal scales can be used without any transformation. The functions described here can be combined with many well-known multivariate methods (e.g. classification, ordination). Advantages of those functions is that they can be applied for analysis other ordinal scale like to Braun-Blanquet's (e.g. Domin).

The resemblance of relevés can be measured by the generalized binary similarities in nominal scale or by rank correlation coefficients in ordinal scale. Goodal's probabilistic similarity is applicable to both nominal or ordinal scales.

There are three main types of measures of heterogeneity of relevé groups:

- measures of departures from the average (e.g. variance, sum of squares),
- average resemblance within groups,
- information theory measures.

The members of first groups can be used only in ratio scale. The average resemblance can be computed any scale. The appropriate resemblance functions on nominal and ordinal scale are listed above. The entropy of species abundance categories and the mutual information of variables belong to the third group. These functions have already been used in the analysis of binary data, which is a special case of nominal scale with two possible values and they are suitable for measuring heterogeneity of nominal data with more than two possible values. Generally a Shannon formula is used computing entropy and information. The application of Rényi's generalized entropy function makes scaling possible.

The measures of association on nominal scale also can be divided into three groups:

- chi-square and related functions,
- mutual information of variables,
- goodness of predictions.

These functions measure the strength of association only but do not indicate the sign. On ordinal scale the rank correlation coefficient can be used to measure the strength and sign of association.



## ADVENTÍV VÍZIPÁFRÁNYFAJ EGY GEMENCI HOLTÁGBAN: AZOLLA FILICULOIDES LAM.

FEHÉR GIZELLA és SCHMIDT ANTAL

Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, 6500 Baja, Péter-Pál u. 8-12.

Elfogadva: 1997. február 15.

**Kulcsszavak:** adventív növény, holtág, vízipáfrány, endoszimbiózis, cianobaktérium

**Összefoglalás:** A Duna–Dráva Nemzeti Park gemenci területén, a Duna egyik holtágában találtuk meg az *Azolla filiculoides* LAM. vízipáfrányt 1996 októberében. Magyarország flórájára nézve adventív növény, hazánkból eddig nem jelezték az előfordulását, esetleg az *A. caroliniana*-hoz való hasonlósága miatt elnézték. A növény a víz-mintavétel idején tápanyagban szegény vízben élt, tömegesen, a *Lemna minor*-al együtt zöld úszótakarót alkotva a víz színén. Késő ősszel és télen a hajtásai megvörösödtek, ezt a vörös tömeget egészen februárig lehetett látni, még a jégtakaró alatt is. Leveleinek üregeiben megtalálható volt a vele endoszimbiózisban élő *Anabaena azollae* STRASBURGER nevű cianobaktérium. Mivel az *Azolla filiculoides* nagy tömegben, vastag takarót alkotva fordult elő a Fás-Duna-fokban, kérdéses, hogy meghonosodik-e Gemencben, elterjed-e más vízterekben is?

### Bevezetés

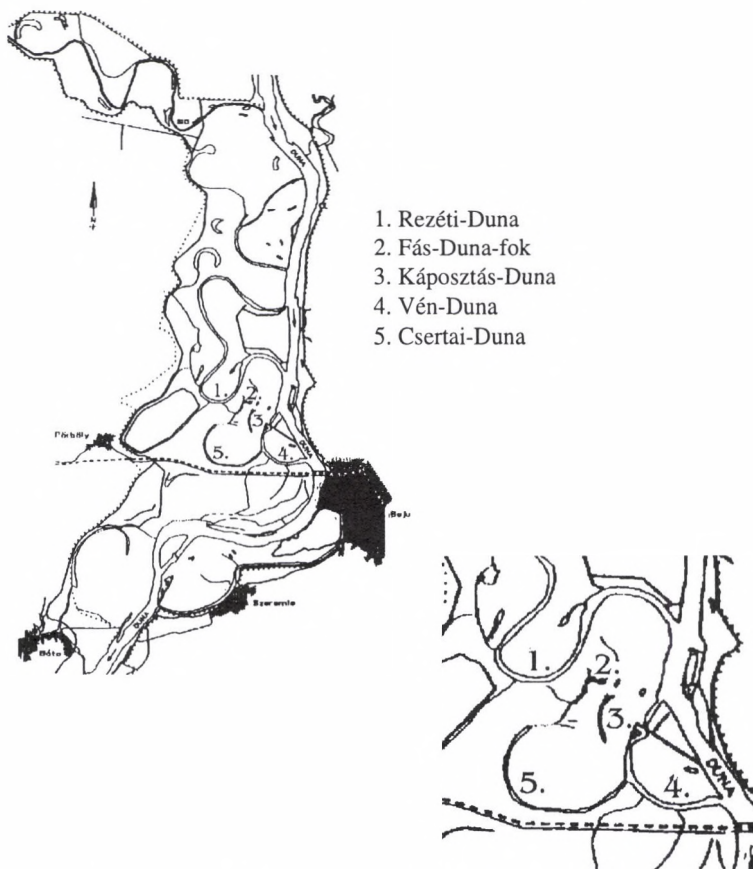
Az *Azolla filiculoides* LAM. a magyar flórára nézve adventív növény. Amerika melegebb területeiről származik (Washingtontól délre, Közép- és Dél-Amerika). A trópusok és a mérsékelt öv melegebb részein honos. Általában úszótakarót alkot *Lemna*-val és *Hydrocharis*-szal nyugodt holtágakban, árkokban, a meleg éghajlati öv növényi tápanyagokban gazdag vizeiben. 1880-tól Közép-Európában is megtalálható, részben ideiglenesen, részben állandóan. Jelenlegi szórványos előfordulásai kontinensünkön Észak- (Írország), Nyugat- (Németország), Dél- (Portugália, Olaszország), és Közép- (Románia, Szlovákia) Európából ismertek. Magyarországon eddig csak az *Azolla caroliniana* WILLD. előfordulásáról tudunk a negyvenes évekből: Vácrátót, Káposztásmegyer, Gödöllő, ahová botanikus kerti kultúrából került ki (FELFÖLDY 1990). Mai elterjedéséről nincsenek adatok, jelenlétéről szóbeli közlésekből tudunk (Kis-Balaton, Zala folyó).

Az *Azolla filiculoides* hazánkban még nem észlelték, vagy pedig az *A. caroliniana*-hoz való nagy hasonlósága miatt elnézték. Ezért volt meglepő, hogy egy gemenci holtágában megtaláltuk. Gemenc Európa utolsó és egyben legnagyobb kiterjedésű, viszonylag érintetlen ártéri erdeje. Változatos vízi élőhelyei adják a táj karakterét. A vízi élőhelyeken (mellékágak, holtágak, tavak, kubikgödörök, mocsaras területek) gazdag növényvilág alakult ki, aminek vizsgálata a mai napig nagyon hiányos. Az első leírások a dél-dunai területek flórájáról az 1700-as évekből származnak. Az olasz származású MARSILI a Danubius Pannonicus Mysicus című monográfiájában 310 növényfajt írt le (UHERKOVICH 1992). Az ötvenes években KÁRPÁTI ISTVÁN és KÁRPÁTI ISTVÁNNÉ Gemenc egy kis részének, a Koppány–Cserta–Pörboly erdeinek társulástani viszonyait vizsgálta (KÁRPÁTI és KÁRPÁTI 1953). A terület legrészletesebb botanikai leírása TÓTH IMRE publikációiból ismert, a vízterületeket azonban ő sem vizsgálta (TÓTH 1958, 1989, 1992). KÁRPÁTI ISTVÁNNÉ a hazai Duna-ártér hínárvegetációjának ökológiai viszonyait a dél-magyarországi Duna szaka-

szon is elemezte. Vizsgálatai azonban a folyó bal partja mentén történtek (Baja-Kalocsa közti ártér, Hercegszántó–Nagybaracska közti Ferenc-tápcsatorna szakasz, Sükösd környéke), a gemenci részről viszont csak a Vén-Dunát említi (KÁRPÁTI V. 1963). A területen LAKI végzett még florisztikai vizsgálatokat (LAKI 1989).

### Anyag és módszer

Az *Azolla filiculoides* a Duna–Dráva Nemzeti Park gemenci tájegységén találtuk meg 1996-ban. Akkor egyetlen mellékágából került elő: a Fás-Duna-fokból, melyben 1996 októberétől 1997 februárjáig kísértük figyelemmel előfordulását. A Fás-Duna-fok emberi hatásoktól mentes, természetes víz (1. ábra). Ez egy kb. 1000 m hosszú holtág. Közvetlen összeköttetése nincs a Dunával. A környező mellékágakkal is csak magas vízállásnál kerül kapcsolatba: északon a Rezéti-Dunával, a déli részen a Cserta-Dunával. Állandó víz, ártéri erdő övezi. Két alkalommal kémiai vizsgálatra is vettünk vízmintát a mellékágából, 1996 októberében és 1997 márciusában (1. táblázat). Az első alkalommal a vízben lévő növényi tápanyagok mennyiségét, a második alkalommal az uralkodó ionokat is megnéztük, amelyek mennyisége alapján a megfelelő víztípusba soroltuk a vizet.



1. ábra. A Fás-Duna-fok elhelyezkedése a gemenci mellékág rendszerben  
Figure 1. The branch Fás-Duna situated in the Gemenc branchsystem



Víz kémiai eredmények  
Chemical data of the water  
(1) Parameters; (2) Quantity; (3) Conductivity; (4) Oxygen solved

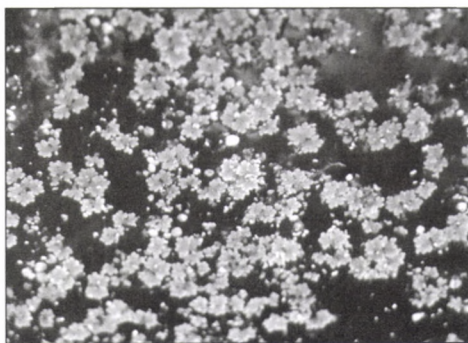
Vizsgált paraméterek (1)			Mennyiség (2)	
			1996. 10. 12.	1997. 03. 10.
	pH		7,4	7,9
(3)	fajl. el. vez. kép.	μs/cm (20 °C)	390	575
(4)	oldott O <sub>2</sub>	mg/l	7,05	–
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,05	0,05
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/l	0,02	0,04
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	1,00	0,00
	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/l	0,26	0,18
	Ca <sup>2+</sup>	mg/l	–	92
	Mg <sup>2+</sup>	mg/l	–	22
	Na <sup>+</sup>	mg/l	–	11,3
	K <sup>+</sup>	mg/l	–	5,3
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	–	350
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	–	0,0
	Cl <sup>-</sup>	mg/l	–	18
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	–	64

### Eredmények és megvitatásuk

Az *Azolla filiculoides* kis termetű, a víz felszínén úszó növény (2. ábra). A Pteropsidea osztályba, Salviniaceae rendbe és az Azollaceae családba tartozik. A családban egy nemzetség van, hat fajjal (az *Azolla caroliniana* és az *Azolla filiculoides* mellett Dél-Európában alkalmanként és átmenetileg az *Azolla pinnata* R. BROWN is fellép).

A növény nagyon hasonló az *A. caroliniana*-hoz. Fontosabb megkülönböztető bélyegek a két vízipáfrányfaj között a következők: az *A. caroliniana* hajtása világoszöld, a levelek felső karéja csúcsos, igen keskeny hártvás szegéllyel. Az *A. filiculoides* hajtása ezzel szemben kékes, sötétzöld, ősszel vöröslő. Az utóbbi minden méretében nagyobb, a levelek felső karéja tompa, széles hártvás szegéllyel.

Részletes morfológiai jellemzői: kékeszöld színű, a *Lemna minor* világoszöld területeitől jól megkülönböztethető. Ősszel vöröslő. Hajtásai 1–2 cm nagyságúak, tollasan osztottak, gazdagon elágazóak (3. ábra). Levelei pikkelyszerűek, felső karéjuk tompán lekerekített. Széles, színtelen szegélyük van. Ez a szegély 3–4 sejtsoros (4. ábra). A levélkék 1–2,5 mm hosszúak és 0,9–1,4 mm szélesek, szorosan kétsorosak. Mindegyik levél mélységében két lebenyre osztott. A felső az úszó lebeny, ezt felülről papillaszerű szőrök borítják, melyek az *Azolla filiculoides*-nél mindig egysejtűek



2. ábra. *Azolla filiculoides* LAM.  
Figure 2. *Azolla filiculoides* LAM.

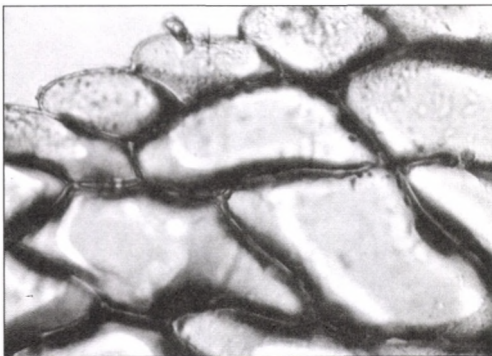
(5. ábra), az *A. caroliniana*-nál viszont mindig kétsejtűek. Az alsó lebeny alámerült, egy többretegű zöld közép vonal kivételével szintelen és egyrétegű. A levél üregeiben szinte mindig megtalálható az *Anabaena azollae* STRASBURGER nevű cianobaktérium (6. ábra), amely valószínűleg együttes elterjedésű szállásadójaival. Ha hiányzik a gazdanövényből, nem figyelhető meg azon semmilyen elváltozás. A megvizsgált példányok mindegyikének leveleiben volt kékalga, mely a levél üregeiben jól látható (7. ábra). Mivel az *Azolla* a víz felszínén úszik, az *Anabaena* a sejtek üregeiben nagy mennyiségű légköri nitrogént képes megkötni. Ez a heterocisztás kékalgáknál általánosan ismert jelenség. Ezen tulajdonsága miatt az *Azollát* rizsföldekre telepítették. Víztelenítéskor a növény a mederfenékre süllyed, és a megkötött nitrogén a talajba kerül.

A növény gyökerei fonalszerűek, a szár alsó részén vannak. A 35–100 mikrosporangium a legalsó levél alámerült szeptén van. Spóraérés: VIII–X. hó. Az *Azolla filiculoides* egyéves növény, ritkán telet ki. Május első felében indul fejlődésnek, a novemberi fagyokkal tovább élhet, egészen decemberig. Csírázása meghatározott termőhelyi körülményekhez kötött. Tavasszal csak bizonyos holtágakban indul fejlődésnek, az áradással terjed. Ha elmaradnak a nyári árvizek, az *Azolla* sem tud terjedni. Spórás példányokat ősszel nem találtunk, valószínű, hogy a viszonylag enyhe tél miatt áttelelt növény vegetatív módon szaporodott. Decemberben és februárban hatalmas vörös tömeget találtunk belőle a holtágban, a vékony jégtakaró alatt is. Tavasszal a tömeges jelenléte megszűnt, csak apró, zöld hajtásait lehetett felfedezni a part mentén, majd 1997 augusztusára ismét szőnyegszerűen borította a víz felszínét.

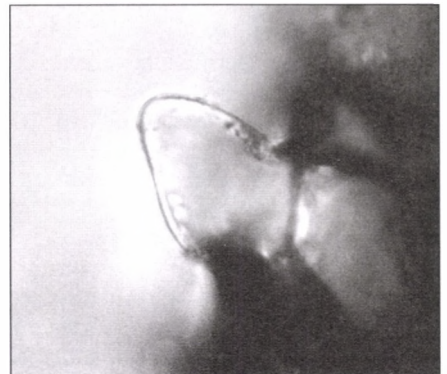
A kémiai vizsgálatok alapján a víz halobitási foka (DÉVAI I. szerint, vö. FELFÖLDY 1987): béta-alfa-oligohalo-



3. ábra. Az *Azolla filiculoides* habitusa  
Figure 3. The habitus of *A. filiculoides*



4. ábra. A levél szélét borító 3-4 sejtsoros szintelen szegély  
Figure 4. Colourless edge of the leaf is made of 3-4 layers of the cells

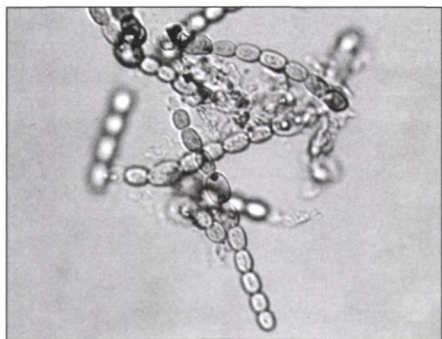


5. ábra. A növény levelét borító egysejtű szőrök  
Figure 5. Leaves of the plant are covered with unicellular hair

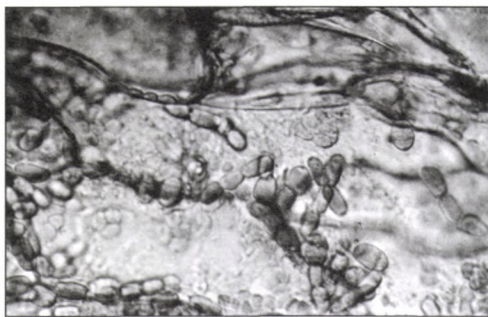


bikus (közepes édesvíz), illetve időszakonként alfa-oligohalobikus (tömény édesvíz). Az uralkodó kation és anion alapján: kalcium-hidrogénkarbonátos víz. Növényi tápanyagok minimális mennyiségben voltak benne (1. táblázat).

Az *Azolla filiculoides* a holtágban a *Lemna minor*-ral együtt, attól foltokban elkülönülve, tömegesen fordult elő, mintegy zöld szőnyeget képezve a víz felszínén (8. ábra). A növényt Gemenc sok hasonló adottságú holtága közül csak a Fás-Duna-fokban találtuk meg 1996-ban, de ott nagy mennyiségben. Mivel a környékről eddig nem volt ismert, a vízínövényzet adatai is hiányosak, nem tudni, mikor jelent meg, mennyire állandó a megtelepedése, előfordul-e még máshol is Gemencben? Ez azért is érdekes, mert azóta a természetjárók jelzései szerint már más helyeken is megjelent. Ezek a kérdések további vizsgálatot igényelnek.



6. ábra. *Anabaena azollae* STRASBURGER  
Figure 6. *Anabaena azollae* STRASBURGER



7. ábra. *A. azollae* kékalga az *Azolla* levél üregeiben  
Figure 7. The blue-green alga, *A. azollae* is in the hollows of the leaf



8. ábra. A holtág egyes szakaszain a növény teljesen elborította a víz színét  
Figure 8. The plant covers the whole surface of the water in some parts of the branch

## IRODALOM – REFERENCES

- CASPER, S. J., KRAUSCH, H. D. 1980: Pteridophyta und Anthophyta 1. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa 23 (Hrsg.: Ettl, H. Gerloff, J., Heynig, H.). VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 403 pp.
- FELFÖLDY L. 1987: A biológiai vízminősítés. In: Vízügyi Hidrobiológia 16 (Szerk.: Felföldy L.). 258 pp.
- FELFÖLDY L. 1990: Hínárhatározó. In: Vízügyi Hidrobiológia 18 (Szerk.: Felföldy L.). 144 pp.
- FOTT B. 1971: Algenkunde. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 531-532.
- KÁRPÁTI I., KÁRPÁTI V. 1953: Koppány, Cserta, Pörboly Duna-ártéri erdeinek ökológiai és társulás viszonyai. Vácrotót, kézirat, pp. 1-14.
- KÁRPÁTI V. 1963: Die zöologischen und ökologischen Verhältnisse der Wasservegetation des Donau-Überschwemmungsraumes in Ungarn. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 9: 323-385.
- LAKI F. 1989: Adatok az ártéri erdők flórájához. In: Az alsó-Duna-ártéri erdők ökológiája (Szerk.: Richnovszky A.). EJTF, Baja, pp. 57-75.
- SMITH G.M. 1993: The fresh-water algae of the United States. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York and London, 42 p., 88 p.
- STARMACH K. 1966: Cyanophyta – Sinice, Glaucophyta – Glaukofiti. In: Flora Slodkowodna Polski (Ed.: Starmach K.). Inst. Bot. Polska Akad. Nauk, Warszawa. 478 pp.
- TÓTH I. 1958: Az Alsó-Duna-ártér erdőgazdálkodása: a termőhely- és az erdőtípusok összefüggése. Erdészeti Kutatások 1-2: 15-72.
- TÓTH I. 1989: Az ártéri erdőgazdálkodás. In: Az alsó-Duna-ártéri erdők ökológiája (Szerk.: Richnovszky A.). EJTF, Baja, pp. 148-159.
- TÓTH I. 1992: A szeremlei Duna-ág melletti erdőkről. In: A szeremlei Duna-ág (Szerk.: Richnovszky A.). EJTF, Baja, pp. 73-88.
- UHERKOVICH G. 1992: A Duna-táj XVIII. századi sokoldalú kutatója: Marsili. Ártér, Bajai kulturális szemle 1., pp. 8-13.

ADVENTIVE WATERFERN IN A BRANCH OF THE DANUBE IN GEMENC:  
*AZOLLA FILICULOIDES* LAM.

G. Fehér and A. Schmidt

Environmental Protection Authority, Southern Danube Region, Baja, P.O.B. 113,  
 H-6501, Hungary

Accepted: February 15, 1997

**Keywords:** Adventive plant, Waterfern, Branch, Cyanobacterium, Endosymbiosis.

The *Azolla* species are newcomer elements of the Hungarian flora. *Azolla caroliniana* WILLD., found near Botanical Gardens was first published in the forties and till now it has been the only *Azolla* species in Hungary. *Azolla filiculoides* is very similar to *A. caroliniana*, so this could be a reason for not identifying it.

*Azolla filiculoides* LAM. is a small, blue-green-coloured swimming plant. The autumn colour of the leaves is redish. The scale-like leaves are rounded with a broad, colourless edge, with unicellular hair on the upper lobes of the leaves. In the hollows of the leaves lives the blue-green alga *Anabaena azollae* STRASBURGER.

*Azolla filiculoides* LAM. was found in October, 1996 in a branch of the Danube, called Fás-Duna in Gemenc, South Hungary ( part of the Duna-Dráva National Park). This branch is connected with the Danube only at higher levels of the river. Data of chemical analysis of the water see Table 1.

The question is open: why only this branch has the mass of this plant and why it was not discovered in other branches of the area?



## TORTULA BREVISSIMA SCHIFFN. – EINE FÜR DIE FLORA UNGARNS NEUE MOOSART

PETER ERZBERGER

Belziger Str. 37, D-10823 Berlin, Deutschland

Angenommen: 24. April 1998

**Schlüsselworte:** *Tortula brevissima*, Bryophyta, Ungarn, Bükk-Nationalpark, Lektotypus

**Zusammenfassung:** *Tortula brevissima* SCHIFFN., eine in der Roten Liste der europäischen Bryophyten als selten (R) klassifizierte Moosart, wurde am 6. Juli 1997 in Ungarn an einem Standort im Bükk-Nationalpark gefunden. Dabei handelt es sich offenbar um den Erstnachweis der Art für Ungarn. Es werden Angaben zum Fundort mitgeteilt. Merkmale der ungarischen Population werden beschrieben und illustriert und mit Typusmaterial verglichen. Die Unterschiede zur ähnlichen *Tortula muralis* werden tabellarisch aufgelistet und zum Teil illustriert. Die bisher bekannte Verbreitung der Art, ihre Umweltansprüche sowie ihre Begleitmoose werden nach Literaturangaben zusammengestellt. Unter den von SCHIFFNER angegebenen Syntypen wird ein Lektotypus ausgewählt.

### Einleitung

Im Laufe bryofloristischer Forschungen in Ungarn untersuchte der Verfasser im Sommer 1997 die Gegend nördlich von Cserépfalu im Bükk-Gebirge. Dabei wurde an einer Wegböschung, wo ein Sediment aus feinkörnigem Rhyolith-Tuff keine Gefäßpflanzenvegetation zuließ, eine Probe eines in sehr niedrigen Rasen wachsenden, kleinen, haartragenden Moores aus der Familie der Pottiaceae aufgenommen. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß es sich um *Tortula brevissima* handeln könnte, was von den Herren Dr. L. Meinunger, Ludwigsstadt-Ebersdorf, und Dr. H. Kürschner, Berlin, welche freundlicherweise eine Probe untersuchten, bestätigt wurde.

In den Standardwerken über die ungarische Bryoflora (BOROS 1968, ORBÁN und VAJDA 1983) wird *Tortula brevissima* nicht erwähnt; offenbar handelt es sich hier um den Erstnachweis für Ungarn.

Aus Anlaß des Neufundes soll in der vorliegenden Arbeit die Art hinsichtlich ihrer Morphologie, Verbreitung und Ökologie vorgestellt werden.

Beim Vergleich der Merkmale des ungarischen Materials mit der Originalbeschreibung bei SCHIFFNER ergaben sich geringe Unterschiede. Um festzustellen, welche Bedeutung diesen zukommt, wurde Typusmaterial von *Tortula brevissima* untersucht.

Da offenbar bisher kein Lektotypus von *Tortula brevissima* veröffentlicht worden ist, soll das bei dieser Gelegenheit nachgeholt werden.

### Fundort

Die genauen Angaben zum Fundort lauten:

UTM DU 61 (10 × 10 km) Ungarn, Komitat Borsod-Abaúj-Zemplén, Südrand des Bükk-Gebirges, Bükk Nationalpark, ca. 3 km nördlich Cserépfalu, nach Südosten geneigt.

te Böschung am Weg nach Hidegkút laposa. Substrat: feinkörniger, kalkhaltiger Rhyolith-Tuff; ca. 250 m Meereshöhe. 1997 Juli 6. leg. et det. PETER ERZBERGER, (teste KÜRSCHNER, MEINUNGER) 3372, Herbar ERZBERGER, Berlin, Duplikate in B und BP.

**Beschreibung** (nach dem ungarischen Material; Ergänzung nach der Literatur in eckigen Klammern)

Pflanzen in ± dichten, niedrigen Rasen, 2,5-3 mm lang, ca. 1 mm weit mit den jüngsten, grünen Teilen aus dem lockeren Substrat herausragend; grüner Teil knospenförmig, Blätter oberhalb des Substrats im trockenen Zustand nach innen gebogen, kaum gedreht, feucht abstehend bis etwas ausgebreitet; unterer Teil der Pflanzen gelblich-braun, am Grunde mit hellbraunen Rhizoiden, darüber dicht beblättert, Blätter am unteren Stengelabschnitt trocken aufrecht-abstehend, feucht etwas zurückgekrümmt.

Stengelblätter (Abb. A) (0,2-) 0,25-0,4 (-0,5) mm breit, (0,25-) 0,5-1,1 (-1,2) mm lang, im Mittel 0,32 mm breit und 0,81 mm lang, Länge : Breite = 2,60:1. Die Perichaetialblätter weichen in ihren Abmessungen von den Stengelblättern ab, indem sie bei etwa gleicher Breite deutlich länger werden (im Mittel 0,3 mm breit und 1,0 mm lang, Länge : Breite = 3,6:1); in den übrigen Merkmalen stimmen sie mit den Stengelblättern überein.

Obere Blätter mit längerem, untere mit kürzerem, vollständig glattem Glashaar, Länge des Glashaars (0,026-) 0,1-0,3 (-0,75) mm, Glashaar im trockenen Zustand stark wellig verbogen. Blattrand im oberen Teil (3/4-4/5) des Blattes breit, aber nicht eng, sondern eher locker zurückgerollt (Abb. C).

Untere Hälfte des Blattes hyalin, aus glatten, großen, rechteckigen Zellen gebildet, diese Zellen haben eine Breite von (10-) 12-21 (-25) µm und eine Länge von (15-) 22-41 (-60) µm, das Verhältnis Länge : Breite variiert von 1:1 bis 2:1, selten darüber; chlorophyllhaltige Zellen im oberen Teil des Blattes ± quadratisch, (8-) 11-13 (-15) µm breit, zur Spitze hin zunehmend papillös, so daß die Zellgrenzen nicht gut zu erkennen sind; (4-) 6-8 Papillen pro Zelle (Abb. B).

Mittlerippen nach oben an Dicke zunehmend (Abb. A), im oberen Teil des Blattes auf der Ventralseite (adaxialen Seite) mit auffallend hohen, papillösen Zellen bedeckt, auf der Dorsalseite (abaxialen Seite) glatt (Abb. C). Die hohen Ventralzellen liegen den Deutern unmittelbar auf, selten sind 1-2 weite Zellen dazwischen geschoben; auf der dorsalen Seite der Deuter befinden sich maximal 2-3 Lagen Stereiden und eine Epidermis aus englumigen Zellen; die Rippe ist auf der Dorsalseite ziemlich flach und wenig hervortretend (Abb. C).

Die ungarische Aufsammlung enthält keine Sporogone, in den Achseln der Schopfbblätter sind jedoch vielfach Archegonien nachweisbar.

[Geschlechtsverteilung: diözisch (SCHIFFNER 1913; AHRENS et al. 1996), nach BOUDIER (1988) in Frankreich auch autözisch. Männliche Pflanzen sehr klein, knospenförmig (REIMERS 1941). Beschreibung des Sporophyten nach SCHIFFNER (1913): Seta bis 10 mm lang, braun, Kapsel rotbraun, zylindrisch-eiförmig, glatt, ohne Deckel bis 2 mm lang, oft kürzer. Deckel schwer abfallend, lang kegelförmig, stumpf, bis zur halben Kapsellänge lang, etwas gekrümmt. Annulus 2-reihig, sich nicht vom Urnenrand lösend. Peristom bis 0,8 mm hoch, über eine halbe Umdrehung gewunden (nach BOUDIER 1988: 1-1,5 Umdrehungen), Basaltubus den Urnenrand um etwa 0,14 mm überragend. Sporen 14-15 µm.]



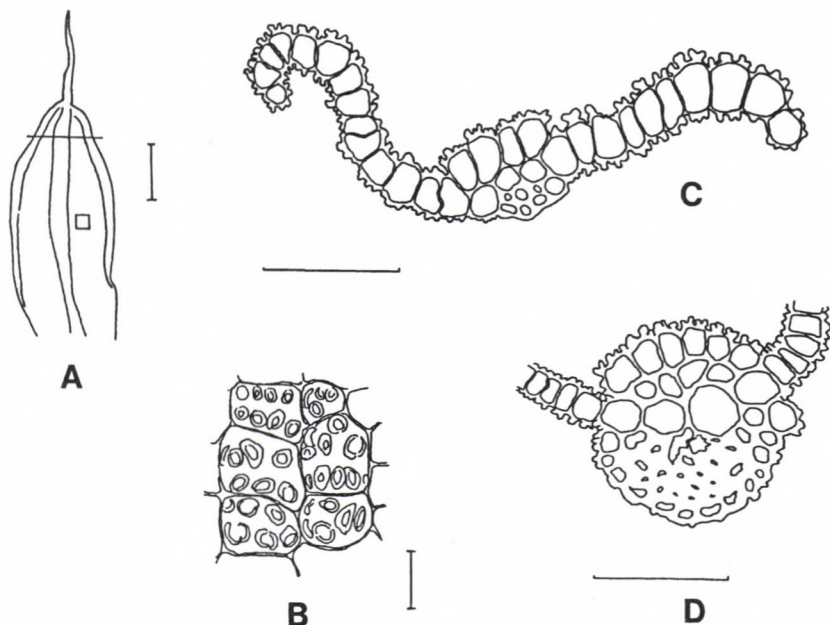


Abb. 1. A–C: *Tortula brevissima* SCHIFFN. (Ungarn, Bükk, 6. 7. 1997. ERZBERGER 3372).

1. ábra. A–C: *Tortula brevissima* SCHIFFN. (Magyarország, Bükk, 1997. 07. 06. ERZBERGER 3372)

A: Blatt – levél; B: Laminazellen – levéllemez sejtek; C: Blattquerschnitt – levélkeresztmetszet (Die Lage der

Zellen und des Querschnittes sind in A markiert – A sejtek elhelyezkedését és a metszés síkját az A. jelöli);

D: *Tortula muralis* HEDW. (Ungarn, Pilis-Gebirge, Berg Nagy-Kevély, Felsspalte, 1991 04. 05. ERZBERGER s.n.)

Rippenquerschnitt – *Tortula muralis* HEDW. (Magyar., Pilis, Nagy-Kevély, sziklahasadék, 1991. 04. 05.

ERZBERGER s.n.), érkeresztmetszet. Maßstrich – méret: A: 200µm, B: 10µm, C, D: 50µm. Del. P. ERZBERGER

## Vergleich mit der Originalbeschreibung und mit Typusmaterial

Ein sorgfältiger Vergleich der Merkmale des ungarischen Materials mit der Originalbeschreibung (SCHIFFNER 1913) ergibt zwar weitgehende Übereinstimmung, aber auch Abweichungen. Diese betreffen die Wuchsform, die Form der Stengelblätter und die Form der basalen, hyalinen Laminazellen: Die ungarischen Pflanzen wachsen in einem ziemlich dichten Rasen (SCHIFFNER: in Herden, kaum rasenförmig), ihre Stengelblätter sind zum Teil mehr als dreimal so lang wie breit (SCHIFFNER: nach Text und Abbildung 1,25–1,56 mal so lang wie breit), und die Form der basalen Laminazellen variiert stark, Länge : Breite = 1:1 bis 2:1 (SCHIFFNER: subquadratisch, in der Abbildung sehr einheitlich).

Bei der Untersuchung der Typusaufsammlungen stellte sich heraus, daß einige der erwähnten abweichenden Merkmale in ihrer Ausbildung stärker schwanken, als dies aus der Beschreibung SCHIFFNERS ersichtlich ist. So finden sich an den Pflanzen der Originalaufsammlung Nr. 1028 von v. Handel-Mazzetti (dem unten ausgewählten Lektotypus) zahlreiche Stengelblätter, die doppelt so lang wie breit sind (Verhältnis Länge : Breite maximal 2,4 : 1). Die Form der basalen Laminazellen weicht zum Teil erheblich von SCHIFFNERS Beschreibung ab: Bei vielen Blättern befindet sich unterhalb der Zone mit den kleinen subquadratischen Zellen, die auch in SCHIFFNERS Fig. 29 dargestellt sind, ein Bereich mit rechteckigen Zellen (Verhältnis Länge : Breite von 2 : 1 bis 4 : 1), die in der

Nähe der Rippe besonders langgestreckt sind. Noch weiter basal schließen sich weitlumige Zellen an, die etwa 1,5 bis 2mal so lang wie breit sind. Damit liegen die Merkmale der ungarischen Population innerhalb der Variationsbreite der Art.

### Abgrenzung gegenüber ähnlichen Arten

*Tortula brevissima* ähnelt im Gelände anderen haartragenden Pottiaceen wie *Pterygoneurum*-Arten, *Aloina bifrons*, *Crossidium crassinerve* und *Tortula muralis*, die ebenfalls teilweise im losen Substrat versenkt wachsen. Die erstgenannten Arten haben jedoch eine Rippe mit Assimilationslamellen bzw. -filamenten. Von *Tortula muralis* unterscheidet sich *T. brevissima* in den in Tabelle 1 zusammengestellten Merkmalen. (Weitere, am ungarischen Material nicht beobachtete Unterscheidungsmerkmale finden sich bei AHRENS et al. 1996).

Die Verdickung der Rippe im oberen Teil des Blattes (Abb. A) ist ein Merkmal, das *Tortula brevissima* mit anderen Arten (*T. atrovirens*, *T. revolvens*, *T. obtusifolia*, *T. linguolata*) der Sektion *Crassinerves* (MILDE) WIJK & MARG. (CORLEY et al. 1981) gemeinsam hat. Diesen fehlt jedoch das Glashaar.

Am sichersten läßt sich *Tortula brevissima* am Rippenquerschnitt erkennen (Abb. C) und von *T. muralis* (Abb. D) unterscheiden. Die bei *Tortula brevissima* fehlende Verwachsung der hohen, der Rippe ventral aufliegenden Zellen untereinander und mit den Laminazellen ist nicht immer deutlich zu sehen, besonders wenn bei dickeren Schnitten andere Zellen hinter der Lücke liegen.

Tabelle 1.  
1. táblázat

Unterscheidung von *Tortula brevissima* und *Tortula muralis*  
A *Tortula brevissima* és a *Tortula muralis* mohafajok jellemzőinek összehasonlítása  
/1/ Méret és növekedési forma; /2/ Levélszegély; /3/ Levélér; /4/ Érkeresztmetszet

	<i>Tortula brevissima</i>	<i>Tortula muralis</i>
/1/ Größe, Wuchsform	sehr winzig, trocken knospenförmig, kaum gedreht	trocken oft gedreht
/2/ Blattrand	locker und breit umgerollt	stark und eng umgerollt
/3/ Rippe	im oberen Teil deutlich verbreitert (Abb. A)	Rippe im ganzen Blatt von gleicher Dicke
/4/ Rippenquerschnitt	ventral große trapezförmige Zellen unmittelbar über den Deutern, keine Begleiter; dorsal nur 2-3 Lagen Stereiden; Rippe dorsal wenig hervortretend; Ventralzellen nicht mit Laminazellen verwachsen (Abb. C)	ventral mittelgroße quadratische Zellen, darunter 2-3 Lagen kleinere Zellen (Begleiter) über den Deutern; dorsal bis zu 6-7 Lagen Stereiden, welche die Rippe stark hervortreten lassen; Ventralzellen mit den Laminazellen verwachsen (Abb. D)



## Verbreitung

Die Verbreitung von *Tortula brevissima* ist offensichtlich noch ungenügend bekannt. Bisher wurde die Art in Vorderasien und Europa gefunden. In Vorderasien ist sie in Palästina, Israel, Jordanien, Syrien, Saudi-Arabien, Irak und in der Türkei sowie (ohne Angabe konkreter Fundorte) in Iran nachgewiesen (SCHIFFNER 1913, BILEWSKY und NACHMONY 1955, BILEWSKY 1959, 1965, 1974; HERRNSTADT et al. 1991, TOWNSEND 1966, AGNEW und VONDRACEK 1975, FREY und KÜRSCHNER 1991, KÜRSCHNER 1996, KÜRSCHNER und PAROLLY 1998).

Für Europa wurde *Tortula brevissima* zuerst von REIMERS (1941) genannt, der sie in einer Aufsammlung aus dem südlichen Harzvorland (Thüringen, Deutschland) entdeckte. Hier blieb die Art lange Zeit verschollen, konnte in jüngster Zeit jedoch außer an der alten Fundstelle auch noch an mehreren Fundorten in weiteren 4 Bundesländern (Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Brandenburg) Deutschlands aufgefunden werden (AHRENS et al. 1996, RÄTZEL et al. 1997). Seit dem Ende der siebziger Jahre sind zahlreiche Nachweise aus Spanien bekannt geworden (CASAS und BRUGUES 1978, FUERTES LASALA und GARCIA GOMEZ 1985, GUERRA und ROS 1987, GUERRA et al. 1995, CANO et al. 1996). Durch BOUDIER (1988) wurde die Art zuerst für Frankreich und die Schweiz angegeben, weitere Funde aus diesen Ländern sind bei BOUDIER (1989) und MAIER (1995) erwähnt.

Von einem Nachweis der Art aus dem Kaukasus (DÜLL 1992) durch TOWNSEND ist in der bei DÜLL angegebenen Arbeit (TOWNSEND 1991) nicht die Rede. TOWNSEND berichtet vielmehr über die Entdeckung von *Hilpertia velenovskyi* im Kaukasus und vergleicht diese Art in morphologischer Hinsicht mit *Tortula brevissima*. Die Angabe bei DÜLL (1992) beruht also offenbar auf einem Irrtum.

Der hier vorgelegt Nachweis von *Tortula brevissima* aus Ungarn fällt in die Lücke zwischen den beiden bisher bekannten Teilarealen und ist insofern auch von pflanzengeographischer Bedeutung.

## Lebensraum

Berücksichtigt man die klimatischen Verhältnisse in den größten Teilen des bisher bekannten Verbreitungsgebietes von *Tortula brevissima*: Steppen und Halbwüsten Vorderasiens, aride Gebiete Spaniens, mitteldeutsches Wärme- und Trockengebiet sowie ober-rheinisches Löß- und Kalkhügelland und die inneralpinen Trockentäler im Wallis, so kann man folgern, daß *Tortula brevissima* als wärmeliebende, Trockenheit ertragende Art anzusehen ist. Das eher kontinental geprägte Klima Ungarns scheint diesen Bedürfnissen der Art zu entsprechen.

Die Fundorte von *Tortula brevissima* in Frankreich befinden sich innerhalb einer atlantisch beeinflussten Region an Stellen eines besonderen, trockeneren Mikroklimas: im Seine-Tal am Fuße von Kreidefelsen, zum Teil unter Überhängen; weiter südlich (im Dépt. Eure-et-Loire) an überdachten Trockenmauern, also vor direktem Niederschlag geschützt und größeren Temperaturextremen ausgesetzt (BOUDIER 1988, 1989). An diesen Standorten spielt auch die physikalische Struktur der Unterlage eine wesentliche Rolle. Die Pflanzen wachsen eingesenkt in feinkörniges, lockeres Substrat, so daß gelegentlich nur die Glashaare herausragen. Die Instabilität und das geringe Wasserhaltevermögen des Substrates wirken sich einerseits direkt mikroklimatisch aus, andererseits auch indirekt,

indem die Konkurrenz höherer Pflanzen ausgeschaltet wird. Der Wuchsort der Moose an der Bodenoberfläche erhält dadurch große Lichtmengen und weist eine hohe Evapotranspiration auf (BOUDIER 1989). Ähnliche Bedingungen herrschen auch am ungarischen Standort von *Tortula brevissima*, der frei von Gefäßpflanzenvegetation ist.

Als Substrat werden in der Literatur Gipsböden (SCHIFFNER 1913, AGNEW und VONDRACEK 1975), trockene kalkreiche Sande, Löß (AHRENS et al. 1996) und andere basenreiche, feinkörnige Substrate angegeben. Seltener finden Felsen, nackte Gartenerde und Sandhänge Erwähnung (AGNEW und VONDRACEK 1975). Im Bükk-Nationalpark wächst *Tortula brevissima* auf einem fast weißen, feinkörnigen Substrat aus Calciumcarbonatreichem Material (lebhaft Reaktion mit verdünnten Säuren), das aber anhand eingestreuter Bimsstein-, Quarz- und Biotitstückchen als Rhyolith-Tuff ansprechbar ist (Solt, in litt.).

Im Oberrheingebiet wurde *Tortula brevissima* mehrfach auf Löß gefunden, und zwar zum Teil an senkrechten bis überhängenden Lößwänden an Hohlwegen und Böschungen. Da solche Standorte auch in Ungarn vorkommen, wäre hier verstärkt auf *Tortula brevissima* zu achten.

Wie bei vielen anderen Pottiaceen handelt es sich auch bei *Tortula brevissima* um eine Volllichtpflanze, die nur an völlig offenen Standorten gedeiht.

Aus der Region von Murcia in Spanien wurde auch eine Moosgesellschaft nach *Tortula brevissima* benannt, das Acaulo triquetri – Tortuletum brevissimae (ROS und GUERRA 1987). Sie besiedelt sehr trockene Standorte auf beweglichem Substrat. (Die Arten dieser Gesellschaft wurden in Tabelle 2 nur zum Teil berücksichtigt.)

Am ungarischen Standort ist *Tortula brevissima* mit *Bryum argenteum* vergesellschaftet, wobei letztere die Rasen der ersteren stellenweise durchsetzt. In der Aufsammlung fand sich noch eine sterile *Pottia*.

Die in der Literatur als Begleiter von *Tortula brevissima* genannten Moosarten sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Die Arten sind in erster Linie nach der Häufigkeit ihrer Nennung geordnet. (Die Nomenklatur folgt überwiegend CORLEY et al. 1981, CORLEY und CRUNDWELL 1991. Bisher aus Ungarn bekannte Arten (BOROS 1968, ORBÁN und VAJDA 1983, DÜLL 1984, 1985, 1992) sind mit einem \* gekennzeichnet.)

### Lektotypisierung von *Tortula brevissima*

In der Erstbeschreibung gibt SCHIFFNER (1913) keinen Holotypus an, sondern zählt sieben Nummern der Originalaufsammlung von v. HANDEL-MAZZETTI auf, in denen *Tortula brevissima* vorkommt (Nr. 249, 241, 504, 533, 580, 674, 1028). Fünf dieser Belege (Nr. 241, 249, 533, 580 und 1028) wurden von W mit der Bezeichnung "Typus" ausgeliehen. Der Verbleib der Belege Nr. 504 und Nr. 674 ist unklar. Da die Abbildungen der Originalbeschreibung (Fig. 23-33) nach Nr. 533 gezeichnet wurden, wie in der Legende vermerkt ist, liegt es nahe, Nr. 533 als Lektotyp auszuwählen. Dem steht jedoch entgegen, daß es sich bei dieser Probe um sehr heterogenes Material mit mindestens 4 anderen Arten handelt; zudem sind die Sporenkapseln unreif. Dagegen stellt die Nr. 1028 mit gut entwickelten Kapseln eine relativ einheitliche Probe dar. Deshalb soll hier dem Vorschlag von E. MAIER und P. GEISSLER, Genf, gefolgt werden, die 1993 unter den 5 Syntypen in W die Nr. 1028 als Lektotyp auswählten, dieses jedoch bisher nicht veröffentlichten (GEISSLER in litt.). Material aus dieser Aufsammlung ist unter der Nr. 2198 auch in den "Kryptogamae exsiccatae Mus. Pal. Vindob." ausgegeben und dürfte deshalb noch in weiteren Herbarien vorhanden sein (z.B. befinden sich 2 Belege in B).



Begleitmoose von *Tortula brevissima* nach Literaturangaben  
A *Tortula brevissima*-val előforduló más mohafajok (irodalmi adatok alapján)

	Vorderasien (SCHIFFNER 1913, TOWNSEND 1966, AGNEW und VONDRACEK 1975)	Deutschland (REIMERS 1941, AHRENS et al. 1996)	Frankreich (BOUDIER 1988, 1989)	Spanien (CASAS und BRUGUES 1978, F.-LASALA und G.-GOMEZ 1985, GUERRA und ROS 1987, ROS und GUERRA 1987)
* <i>Tortula muralis</i> HEDW.		+	+	
* <i>Crossidium crassinerve</i> (DE NOT.) JUR.	+	+		+
* <i>Pterygoneurum ovatum</i> (HEDW.) DIX.	+	+		+
<i>Tortula revolvens</i> (SCHIMP.) G. ROTH var. <i>obtusata</i> REIM.	+			+
* <i>Didymodon vinealis</i> (BRID.) ZANDER		+	+	
* <i>Pottia lanceolata</i> (HEDW.) C. MUELL.		+		+
* <i>Aloina ambigua</i> (BRUCH & SCHIMP.) LIMPR.	+	+	+	
* <i>Didymodon rigidulus</i> HEDW.		+	+	
* <i>Aloina rigida</i> (HEDW.) LIMPR.	+			+
<i>Crossidium squamiferum</i> (VIV.) JUR.			+	
* <i>Pterygoneurum subsessile</i> (BRID.) JUR.		+		
* <i>Barbula unguiculata</i> HEDW.		+	+	+
* <i>Bryum argenteum</i> HEDW.			+	+
* <i>Grimmia pulvinata</i> (HEDW.) SM.			+	
* <i>Phascum curvicolle</i> HEDW.		+		+
* <i>Pterygoneurum lamellatum</i> (LINDB.) JUR.		+		
* <i>Aloina bifrons</i> (DE NOT.) DELG.	+			+
* <i>Bryum radiculosum</i> BRID.				+
<i>Grimmia crinita</i> BRID.			+	
* <i>Tortula atrovirens</i> (SM.) LINDB.				+
* <i>Acaulon triquetrum</i> (SPRUCE) C. MUELL.		+		+
* <i>Bryum barnesii</i> J.B. WOOD		+		
* <i>Bryum bicolor</i> DICKS.			+	+
* <i>Didymodon cordatus</i> JUR.		+		
* <i>Encalypta vulgaris</i> HEDW.		+		
* <i>Schistidium apocarpum</i> (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.			+	
* <i>Tortula intermedia</i> (BRID.) DE NOT.			+	
* <i>Tortula ruralis</i> (HEDW.) GAERTN., MEYER & SCHERB.		+		
<i>Trichostomopsis aaronis</i> (LOR.) AGNEW & TOWNSEND	+			+

***Tortula brevissima* SCHIFFNER** 1913, Ann. Naturhist. Hofmuseum (Wien) **27**: 472-504. **TYPUS**: HANDEL-MAZZETTI: Mesopotamien-Expedition des naturwissenschaftl. Orientvereines in Wien. No. 1028. *Tortula brevissima* SCHFFN. c. sp. sp. nova determ. SCHIFFNER. Mesopotamia: In steppis ad ripam dextram Tigridis inter urbem Mossul et montes Dschebel Hamrin, prope Kalat Schergat (Assur). Substrato calcareo gypsaceo; ca. 200-250 m. Leg. 10.V.1910 Dr. HEINR. FRH. v. HANDEL-MAZZETTI. (Tageb. No. 214). **W LECTOTYPUS**: E. MAIER, P. GEISSLER et P. ERZBERGER, hoc loco designatus.

### Diskussion

Bei der Untersuchung des ungarischen Materials von *Tortula brevissima* zeigte sich in einigen Merkmalen eine größere Variabilität, als nach den veröffentlichten Beschreibungen bzw. Illustrationen der Art (SCHIFFNER 1913, REIMERS 1941, BILEWSKY 1965, AGNEW und VONDRAČEK 1975, CASAS und BRUGUES 1978, BOUDIER 1988, MAIER 1995, AHRENS et al. 1996) anzunehmen war. Das Studium der betreffenden Merkmale am Typus ergab jedoch, daß bereits unter den von SCHIFFNER beschriebenen Pflanzen die Form der Blätter und der basalen, hyalinen Laminazellen stark variieren.

Einen Hinweis auf Unterschiede in der Blattform bzw. im Habitus geben bereits AGNEW und VONDRAČEK (1975): Danach handelt es sich bei den von SCHIFFNER beschriebenen Pflanzen um Formen trockener Habitats, während an feuchteren Standorten ("damper habitats such as rock crevices and gravelly N-facing slopes of the foothills") die Pflanzen robuster und insbesondere die Blätter länger, mindestens zweimal so lang wie breit werden. Im gleichen Sinne äußern sich auch AHRENS et al. (1996). Dies paßt gut zu der beobachteten Blattform der ungarischen Pflanzen, da anzunehmen ist, daß im Vergleich zu den ariden Klimaverhältnissen Westasiens am Standort der ungarischen Population eine bessere Versorgung mit Feuchtigkeit herrscht (mittlere Jahresniederschläge von über 600 mm, Kartográfiai Vállalat 1979).

Die in dieser Arbeit vorgestellte Population von *Tortula brevissima* ist möglicherweise nicht die einzige in Ungarn. Es schien daher lohnend, in älteren Aufsammlungen von *T. muralis* von Standorten, die auch *Tortula brevissima* zusagen könnten, nach letzterer zu suchen. Bei der Überprüfung aller Herbarbelege von *Tortula muralis* in BP aus Ungarn bzw. dem Karpatenbecken, auf deren Scheden Erde, Löß usw. als Substrat angegeben war, durch den Verfasser (51 Belege, darunter 30 aus dem Herbar Boros) ergab sich jedoch kein weiterer Nachweis von *Tortula brevissima*.

Sicher wurde *Tortula brevissima* in Ungarn – wie auch in anderen Länder Europas – wegen ihrer geringen Größe und Ähnlichkeit zu *T. muralis* bisher übersehen bzw. verkannt. Die zahlreichen neueren Nachweise der Art in Mitteleuropa (MAIER 1995, AHRENS et al. 1996, RÄTZEL et al. 1997) zeigen jedoch, daß es sich lohnen kann, an entsprechenden Standorten gezielt nach ihr zu suchen. Hierzu möchte die vorliegende Arbeit anregen.

### Danksagung

Herrn L. MEINUNGER und Herrn H. KÜRSCHNER danke ich für die Bestätigung der Bestimmung von *Tortula brevissima*, den Direktoren und Kustoden der Herbarien B, BP und W für die Ausleihe von Belegen bzw. die Möglichkeit der Einsichtnahme, Frau P. GEISSLER und Frau E. MAIER für die bereitwillige Zusammenarbeit



bei der Lektotypisierung, Herrn T. PÓCS, Herrn P. SOLT und Herrn Gy. LESS für Auskünfte zum Substrat am ungarischen Fundort, Herrn J. KLAWITTER, M. SIEMSEN, M. RISTOW und R. PRASSE für das Lesen des Manuskripts bzw. Verbesserungsvorschläge sowie Herrn Gy. SZÉL für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Ungarische.

#### LITERATUR

- AGNEW S., VONDRACEK M. 1975: A Moss Flora of Iraq. *Feddes Repert.*, 86: 341-489.
- AHRENS M., SCHRÖDER W., MEINUNGER L. 1996: *Tortula brevissima* Schiffn. – über Neufunde in Deutschland. *Bryol. Mitt.*, 1: 31-38.
- BILEWSKY F. 1959: A further Contribution to the Bryophytic Flora of Palestine. *Bull. Res. Council. Israel*, 7D: 55-64.
- BILEWSKY F. 1965: Moss-Flora of Israel. *Nova Hedwigia* 9: 335-434, pl. 68-85.
- BILEWSKY F. 1974: Some notes on the distribution of mosses in Israel and Palestine. *Rev. Bryol. Lichénol.*, 40(3): 245-261.
- BILEWSKY F., NACHMONY S. 1955: A Contribution to the Bryophytic Flora of Palestine. *Bull. Res. Council. Israel*, 5D: 47-58.
- BOROS Á. 1968: Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. Budapest.
- BOUDIER P. 1988: *Tortula brevissima* Schiffner (Pottiaceae, Musci) nouveau pour la bryoflore de France et de Suisse. *Cryptog. Bryol. Lichénol.*, 9: 219-230.
- BOUDIER P. 1989: Quelques données nouvelles sur *Tortula brevissima* Schiffn. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.* 20: 145-150.
- CANO M. J., ROS R. M., GUERRA, J. 1996: Flora briofítica de la Provincia de Alicante (SE España). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.*, 17(4): 251-277.
- CASAS C., BRUGUES M. 1978: Nova aportació al coneixement de la brioflora dels Monegros. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 35: 103-114.
- CORLEY M.F.V., CRUNDWELL A.C. 1991: Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores. *J. Bryol.*, 16: 337-356.
- CORLEY M.F.V., CRUNDWELL A.C., DÜLL R., HILL M.O., SMITH A.J.E. 1981: Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.*, 11: 609-689.
- DÜLL R. 1984: Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina) Part I. *Bryologische Beiträge* 4: 1-113.
- DÜLL R. 1985: Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina) Part II. *Bryologische Beiträge* 5: 110-232.
- DÜLL R. 1992: Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina) Annotations and Progress. *Bryologische Beiträge*, 8/9. Bad Münstereifel.
- FREY W., KÜRSCHNER H. 1991: Conspectus Bryophytorum Orientalum et Arabicorum. An annotated catalogue of the bryophytes of Southwest Asia. Bryophytorum Bibliotheca 39. Berlin, Stuttgart.
- FUERTES LASALA E., GARCIA GOMEZ R. 1985: Flora muscinal gipsícola y sus comunidades, dependientes de la vegetación vascular, en Navarra (España). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.*, 6(2): 95-120.
- GUERRA J., ROS R.M. 1987: Revision de la sección Asteriscium del género Didymodon (Pottiaceae, Musci) (=Trichostomopsis) en la Península Iberica. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.*, 8(1): 47-68.
- GUERRA J., ROS R.M., CANO M.J., CASARES M. 1995: Gypsiferous outcrops in SE Spain, refuges of rare, vulnerable and endangered bryophytes and lichens. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.*, 16(2): 125-135.
- HERRNSTADT I., HEYN C.C., CROSBY M.R. 1991: A checklist of the mosses of Israel. *Bryologist* 94: 168-178.
- Kartográfiai Vállalat 1979: Képes politikai és gazdasági világtatlasz. Budapest.
- KÜRSCHNER H. 1996: Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East.- New records from Iran, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Saudi Arabia, Syria, and Turkey. *Nova Hedwigia* 63: 261-271.
- KÜRSCHNER H., PAROLLY G. 1998: *Tortula brevissima* Schiffn., a new record for the moss flora of Turkey. *Lindbergia* 23: 110-112.
- MAIER E. 1995: *Crossidium aberrans* Holz. et Bartr. und seine Begleiter im Mittelwallis, Schweiz. *Meylania* 8: 18-21.
- ORBÁN S., VAJDA L. 1983: Magyarország mohafldrájának kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest, 518 pp.
- RÄTZEL S., MEINUNGER L., MÜLLER F., OTTE V., SCHRÖDER W. 1997: Bemerkenswerte Moosfunde aus Brandenburg II. *Verh. Bot. Ver., Berlin Brandenburg* 130: 221-246.
- REIMERS H. 1941: *Tortula brevissima* Schiffn., ein neues vorderasiatisches Wüstensteppenmoos im Zechstein-Kyffhäuser. *Notizbl. Bot. Gart., Berlin-Dahlem* 15 (3): 402-405.
- ROS R.M., GUERRA J. (1987): Vegetación briofítica terrícola de la Región de Murcia (sureste de España). *Phytocoenologia* 15(4): 505-567.

- SCHIFFNER V. 1913: Bryophyta aus Mesopotamien und Kurdistan, Syrien, Rhodos, Myrtilini und Prinkipo. *Ann. Naturhist. Hofmuseum (Wien)* 27: 472-504.
- SCHUMACKER R., MARTINY PH. 1995: Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. In: Red Data Book of European bryophytes, Trondheim, 291 S.
- TOWNSEND C.C. 1966: Bryophytes from Azraq National Park, Jordan. *Trans. Brit. Bryol. Soc.*, 5: 136-141.
- TOWNSEND C.C. 1991: Two mosses of interest in the Soviet Union. *J. Bryol.*, 16: 648-650.

# *TORTULA BREVISSIMA* SCHIFFN., A MAGYAR MOHAFLÓRA ÚJ TAGJA

P. Erzberger

Belziger Str. 37., D-10823 Berlin, Németország

Elfogadva: 1998. április 24.

**Kulcsszavak:** *Tortula brevissima*, Bükki Nemzeti Park, lektotípus

A szerző 1997. július 6-án a Bükki Nemzeti Park területén megtalálta a *Tortula brevissima* SCHIFFN. nevű mohafajt, amelyet az európai mohák Vörös Könyve a ritka (R) fajok közé sorol. Cikkében adatokat közöl a Magyarországról feltehetőleg első ízben kimutatott faj bükki lelőhelyéről. A *Tortula brevissima* hazai populációjának jellemző morfológiai sajátosságait ismerteti, ábrákon bemutatja, és összehasonlítja a faj típusával. A hasonló megjelenésű *Tortula muralis*-től való megkülönböztető bélyegeit táblázatban foglalja össze és részben ábrázolja is. A faj jelenleg ismert elterjedését, élőhelyigényét, valamint a vele együtt előforduló mohák neveit az irodalmi adatok alapján közli. A SCHIFFNER által megadott syntípusok közül megjelöl egy lektotípust.

# *TORTULA BREVISSIMA*, A NEW MOSS SPECIES IN HUNGARY

P. Erzberger

Belziger Str. 37., D-10823 Berlin, Germany

Accepted: April 24, 1998

**Keywords:** *Tortula brevissima*, Bryophyta, Hungary, Bükk National Park, Lectotype.

*Tortula brevissima* SCHIFFN., a moss species classified R (rare) in the Red Data Book of European Bryophytes, was found in Bükk National Park, Hungary, on 6th July 1997. This obviously is the first record of the species in Hungary. Details are given concerning the site of growth. Characteristics of the Hungarian population are described and illustrated. They are compared with the type material. Differences between this species and the similar *Tortula muralis* are listed in tabular form and illustrated in part. The presently known distribution of the species, its ecological demands and its moss companions are compiled from the literature. A lectotype is selected from the syntypes given by SCHIFFNER.



## HIMANTOGLOSSUM ADRIATICUM A KESZTHELYI-HEGYSÉGBEN

BÓDIS JUDIT és ALMÁDI LÁSZLÓ

PATE Georgikon Mezőgazdasági Kar, Növényteni és Növényélettani Tanszék  
8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Elfogadva: 1997. július 17.

**Kulcsszavak:** *Himantoglossum adriaticum* BAUMANN, Keszthelyi-hegység

**Összefoglalás:** A Keszthelyi-hegységben *Himantoglossum hircinum* (L.) SPRENGEL néven nyilvántartott sallang-virág populáció taxonómiai helyzetét kívántuk tisztázni. Az elterjedési terület, a virágzat tömörsége, a virágzat-onkénti virágszám, a középső mézajakcimpa csavarodottsága és bemetszettsége, valamint a virágok illata alapján bizonyítottuk, hogy a vizsgált populáció nem lehet *H. hircinum* (L.) SPRENGEL. Ugyancsak bizonyos, hogy nem *H. caprinum* (Bieb.) SPRENGEL, hanem *H. adriaticum* BAUMANN él a Keszthelyi-hegységben az elterjedési terület, a sarkantyú és a külső lepel mérete, a murvalevek mérete és alakja valamint a virágzási idő alapján.

A *H. adriaticum* BAUMANN virágzatának leírása méréseink és megfigyeléseink alapján:

A 40–80 cm magas virágzati tengelyen 20–50 virág fejlődik, laza virágzatban. Az egyes virágok 5–8 mm-ként követik egymást. A sarkantyú 2–3,5 mm-es, a külső lepellevelek hossza 7–10 mm. A mézajak középső cimpája enyhén csavarodó és mélyen bemetszett. A murvalevek a magháznál alig hosszabbak. A virágok illata csak gyenge.

### Bevezetés

Magyarországra az eddigi irodalmi adatok a *Himantoglossum hircinum* (L.) SPRENGEL előfordulását említették (BORBÁS 1900, SOÓ 1930, 1973, MEUSEL et al. 1965, SOÓ és KÁRPÁTI 1968, SUNDERMANN 1970, SZABÓ 1987, BORSOS 1992). Ennek oka a *Himantoglossum* nemzetség bizonytalan taxonómiai felosztása volt, melynek revideálási igénye a nyolcvanas években merült fel Magyarországon is (NÉMETH és SEREGÉLYES 1982, SCHLECHTER 1985, PRISZTER 1985, SZABÓ 1987).

SOÓ (1973) a *Himantoglossum hircinum* (L.) SPR. subsp. *hircinum* és *H. hircinum* (L.) SPR. subsp. *calcaratum* (BECK) SOÓ alfajokat különítette el, s jelölte meg, mint hazánkban előfordulókat, s a hazai florisztikai adatok is e taxonokhoz kapcsolódnak. PRISZTER (1985) MERCSÁK L. és NÉMETH F. közléseire támaszkodva a *H. hircinum* (L.) SPR. subsp. *hircinum* mellett a *H. hircinum* (L.) SPR. subsp. *caprinum* (M. B.) SUNDERMANN-t fogadta el Magyarországra.

BAUMANN 1973-ban fedezte fel az 1978-ban *H. adriaticum* Baumann néven leírt fajt az Isztriai-félszigeten, majd Észak-Olaszországban. Kutatásai szerint Közép- és Észak-Olaszország, az akkori Jugoszlávia északnyugati része, Dél- és Nyugat-Ausztria, Nyugat-Magyarország és a Csallóköz (Szlovákia) területén fordul elő az új faj (BAUMANN 1978).

A *Himantoglossum hircinum* (L.) SPRENGEL taxon felosztása és európai elterjedési területeik BAUMANN szerint (BAUMANN és KÜNKELE 1982):

Fajnév	Elterjedési terület
<i>H. adriaticum</i> BAUMANN	Olaszország, Ausztria, Horvátország, Szlovénia, Magyarország, Szlovákia
<i>H. calcaratum</i> (BECK) SCHLECHTER	Bosznia, Kis-Jugoszlávia, Albánia, Bulgária
<i>H. caprinum</i> (M. -BIEB) SPRENGEL	Magyarország, Románia, Kis-Jugoszlávia, Albánia, Bulgária, Görögország, Oroszország, Törökország
<i>H. hircinum</i> (L.) SPRENGEL	Nagy-Britannia, Franciaország, Németország, Svájc, Spanyolország, Portugália, Olaszország

FÜLLER (1981) felhasználja BAUMANN eredményeit, s BUTTLER (1986) is a *H. adriaticum*-ot és a *H. caprinum*-ot ismeri el Magyarországra és a *H. hircinum*-ot csak nyugat-, ill. délnyugat-európai fajként ismerteti. A *H. calcaratum*-ot viszont nem fogadja el önálló fajnak, hanem a *H. caprinum* változataként, ill. szinonimájaként adja meg. Arra is felhívja a figyelmet, hogy a *H. adriaticum* és a *H. caprinum* igen közel állnak egymáshoz, s a Balkán-félsziget északi részén valamint a Kárpát-medencében tisztázásra vár még a fajok elterjedésének pontos felmérése. BAUMANN és KÜNKELE (1982) a *H. adriaticum* fotóját Bécs mellől, a Lajta-hegységből, a *H. caprinum*-ét pedig Budapestről közlik (BÓDIS 1993).

Abban tehát egyetértés van az utóbbi szerzők között, hogy Magyarországon a *H. adriaticum* és a *H. caprinum* fordul elő. Ezt a hazai botanikusok szintén elfogadták, s a népszerűsítő folyóiratokban már évek óta az új felosztás szerint említik a sallangvirágokat, sőt mára magyarul is határozhatókká váltak, és magyarországi előfordulási térképük is megjelent (MOLNÁR et al. 1995). DÉNES et al. (1993) közlik a hazánkban előforduló két *Himantoglossum* faj európai elterjedési térképét, valamint a két faj és összehasonlításukkal a *H. hircinum* fontosabb morfológiai jellemzőinek összefoglalását, illetve a nemzetiség taxonómiai értékelésével foglalkozó szakirodalom jelentős részének áttekintését.

Egészen 1996-ig úgy tudtuk, hogy a *H. adriaticum* hazai egyetlen biztos populációja a Keszthelyi-hegységben él. Azóta a Dunántúl további két pontjáról is előkerült e növényfaj (MOLNÁR A. ex verb.).

Munkánk során a Keszthelyi-hegységben lévő legnagyobb populáció taxonómiai helyzetét kívántuk dokumentálni, és ezzel bizonyítani, hogy valóban *H. adriaticum* az itt található faj.

### Anyag és módszer

Irodalmi és herbáriumi adatok alapján a Keszthelyi-hegységben közel tucatnyi egykori *Himantoglossum*-lelőhely ismert, melyek közül az utóbbi években négy lelőhelyen sikerült igazolni ismét. A legnagyobbat SZABÓ ISTVÁN 1974-ben találta meg Keszthely és Gyenesdiás határában, egy forgalmas földút két oldalán. Abban az évben 17 virágzó példányt számolt össze a „Szoroshad” – „Pénzesgödörök” – „Pilikán” útvonalon (SZABÓ 1987). Ennél lényegesen kisebb egyedszámú az a lelőhely, melyet SZODFRIDT (1960) közölt, majd 1992-ben fedezte fel ismét ÓVÁRI MIKLÓS (akkor 6 virágzó tő) a Keszthelyről Várvolgyre vezető út mellett, a fagyoskereszti erdészház közelében. A Rezi-várhegyen elsőként PAPP (1954) majd SZODFRIDT (1960) közölte, ezt a populációt 1995-ben találta meg ismét ÓVÁRI MIKLÓS és SÜLYÖK JÓZSEF. A Négyszögű-hegy délnyugati nyúlványán ÓVÁRI MIKLÓS és MOLNÁR ATTILA fedezett fel egy eddig irodalomból sem ismert új populációt, majd 1996-ban a hegy északi nyúlványán is talált BÓDIS JUDIT egy virágzó példányt.



Vizsgálatainkat 1993-ban és 1994-ben végeztük, a legnagyobb példányszámú lelőhelyen, a Pénzes-gödrök–Pilikán útvonal mellett. 1993-ban 16 tő, 1994-ben pedig 19 virágzott. Meghatároztuk a virágzatok tömörségét (milyen messze vannak egymástól az egyes virágok), és az egyes virágzatokban előforduló virágszámot. Megmértük virágzatonként 5 virág sarkantyújának hosszát és szintén virágzatonként 5 virágon a külső lepellevelek hosszát. Vizsgáltuk a murvalevek méretét, a mézajak középső cimpájának csavarodottságát és bemetszettségét, valamint a virágok illatát (BÓDIS és ALMÁDI 1995).

### Eredmények és értékelésük

Az irodalom alapján nyilvánvalóvá vált, hogy először ki kell zárunk, hogy a vizsgált populáció *H. hircinum*, majd el kell dönteni, hogy *H. adriaticum* vagy *H. caprinum*. A határozókulcsok és fajleírások alapján ez utóbbi két faj igen közel áll egymáshoz, ezért szétválasztásuk nehezebb, mint a *H. hircinum*tól való elkülönítésük.

Az alábbiakban igazoljuk, hogy a keszthelyi populáció nem *Himantoglossum hircinum* (L.) SPRENGEL:

1. Az elterjedési terület alapján:

A *H. hircinum* csak Nyugat- és Dél-Európában fordul elő, hazánkban a *H. caprinum* és a *H. adriaticum* él (l. összefoglaló táblázat).

2. A virágzat tömörsége alapján:

A virágzat tömörsége alatt a virágok egymástól való átlagos távolságát értjük. A *H. hircinum* dús virágzatában átlagosan 2–4 (–5) mm-enként követik egymást a virágok. A *H. caprinum* és a *H. adriaticum* virágzata lazább, az egyes virágok közötti távolság 5–10 (–15) mm (BUTTLER 1986). Az 1993-as eredmények szerint a Keszthelyi-hegységben virágzó *Himantoglossum*ok fele (8 virágzat), az 1994-es mérések szerint 93%-a (13 virágzat) a *H. caprinum*ra és a *H. adriaticum*ra jellemző értékeket mutatta (1a. ábra). A virágok közötti átlagos távolság 1993-ban 5,15 mm, 1994-ben 7,48 mm volt. Az évek közötti különbséget az magyarázza, hogy 1993-ban a *Himantoglossum*ok virágzásának idejére már szárazság volt (elmaradtak a medárdi esők), ebben az évben (statistikailag igazolhatóan) alacsonyabbak voltak a virágzati tengelyek, mint a csapadékosabb 1994-ben. Ugyanakkor a virágzatonkénti virágszámban nem volt különbség az évek között (l. a következő 3. pontot), így lettek tömöttebbek az alacsonyabb virágzati tengelyek.

3. A virágzatonkénti virágszám alapján:

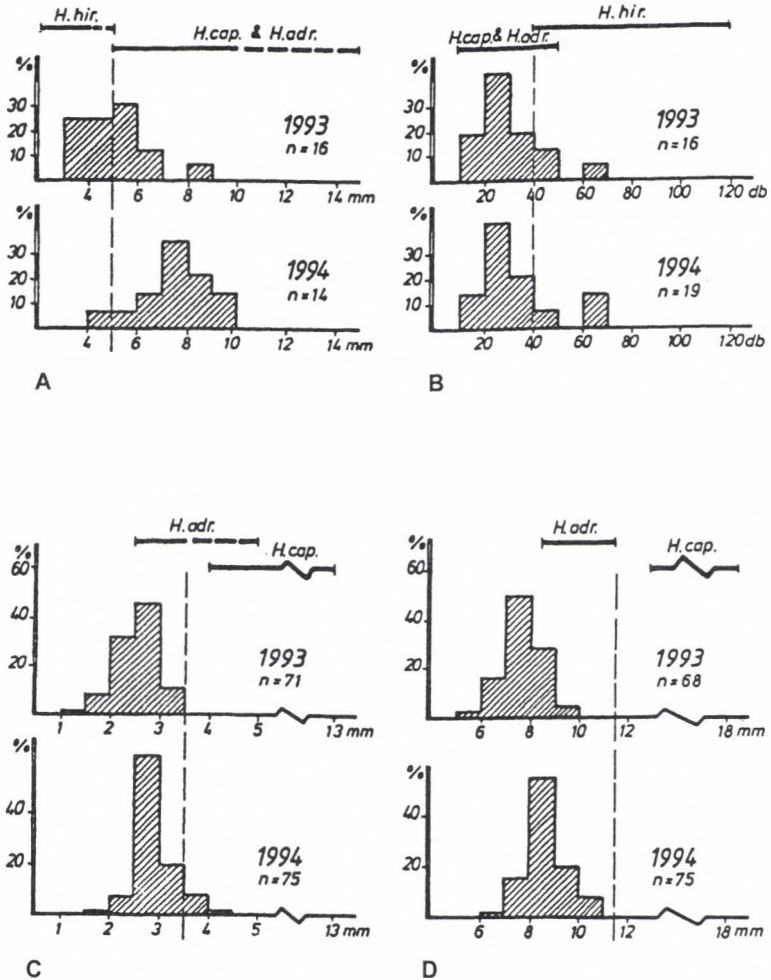
A *H. adriaticum*ot és a *H. caprinum*ot kisebb virágzatonkénti virágszám jellemzi, mint a *H. hircinum*ot. Ez utóbbi általában 40 db-nál több virágot hoz virágzatonként, az előbbieket pedig rendszerint 50-nél kevesebbet (BAUMANN és KÜNKELE 1982, BUTTLER 1986). A vizsgált példányoknál 31–35 db virágot számoltunk meg átlagosan virágzatonként (1993–1994), a két év között nem volt igazolható különbség (1b. ábra). 50-nél több virágot mindössze 3 virágzatban találtunk a két év során (10%).

4. A mézajak középső cimpájának csavarodottsága és bemetszettsége alapján:

A mézajak középső cimpája erősen csavarodott és csak alig bemetszett a *H. hircinum* esetében, míg a keszthelyi populáció virágainál a középső mézajakkaréj kissé csavarodott és mélyen bemetszett, mint az a *H. caprinum*ra és a *H. adriaticum*ra jellemző.

5. A virágok illata alapján:

A *H. hircinum* virágainak illata erős („bakszagú”), míg a *H. caprinum*é és a *H. adriaticum*é gyenge. Az általunk vizsgált szallangvirágoknak szintén gyenge illata van. BOROS már 1963-ban felhívta ALMÁDI figyelmét arra, hogy a keszthelyi szallangvirágok illata szokatlanul gyenge.



1. ábra. A *Himantoglossum adriaticum* (*H. adr.*), *H. caprinum* (*H. cap.*) és a *H. hircinum* (*H. hir.*) jellemző morfológiai értékei és a Keszthelyi-hegységben vizsgált populáció értékeinek gyakoriság eloszlása 1993-ban és 1994-ben. A függőleges szaggatott vonal azt a jellemző határértéket mutatja, amely alapján a *H. adriaticum* vizsgált populációja elkülöníthető a másik két fajtól. A: A virágok egymástól való átlagos távolsága; B: a virágzatunkénti virágszám; C: A sarkantyú mérete; D: A külső lepel hossza

Figure 1. The characteristic morfometrical values of the species (*H. adr.*, *H. cap.*, and *H. hir.*) and frequency of the measured values in Keszthely-hills (1993 and 1994). A: the average distance between the flowers; B: the number of flowers in inflorescence; C: the size of spur; D: the size of outer perianth

Ugyancsak bizonyítható, hogy a vizsgált populáció nem *H. caprinum* (BIEB.) SPRENGEL, hanem *H. adriaticum* BAUMANN:

1. Az elterjedési terület alapján:

A már hivatkozott szerzők szerint *H. caprinum* található hazánk nagyobb részén, a Nyugat-Dunántúl kivételével az előfordulási területeken, a *H. adriaticum* pedig csak a Nyugat-



Dunántúlon. A vizsgált populáció a *H. adriaticum* elterjedési területén van, bár annak keleti szegélyén (MOLNÁR et al. 1995).

2. A sarkantyú mérete alapján:

A *H. adriaticum* virágának sarkantyúja 2,5–3,5 mm-nél ritkán hosszabb, maximum 5 mm lehet. A *H. caprinum* sarkantyúja lényegesen nagyobb ennél: (4–) 6,5–13 mm (BAUMANN és KÜNKELE 1982, BUTTLER 1986, ADLER et al. 1994). Méréseink során a Keszthelyi-hegységben egyik évben sem találtunk 4,5 mm-nél nagyobb sarkantyújú virágot, sőt 1993-ban 3,5 mm volt a legnagyobb érték (1c. ábra). A száraz 1993. évben (szignifikánsan) kisebbek voltak a sarkantyúk, átlagosan 2,50 mm-esek, a csapadékosabb 1994-ben átlagosan 2,85 mm-esek. Még ez utóbbi „nagyobb sarkantyújú” évben is a megmért sarkantyúk 91%-a a *H. adriaticum*-ra jellemző méretű volt, 1993-ban pedig minden mért adat a *H. adriaticum*-ra utalt.

3. A külső lepel mérete alapján:

A sarkantyú méretén kívül a külső lepel hossza a másik viszonylag könnyen, a virág tönkretétele nélkül mérhető határozóbélyeg. A *H. caprinum*-nak van nagyobb sisakja, a külső lepel hossza: 13–18,5 mm, a *H. adriaticum* külső leple csak 8,5–11,5 mm hosszú (BUTTLER 1986). Az általunk vizsgált növények sisakja különösen kicsi, főleg a száraz 1993. évben. Bár a legnagyobb érték alig különbözik a következő évben mért legnagyobbtól (1993: 10,0 mm, 1994: 10,3 mm), de a két év adatsora szignifikánsan eltér. 1993-ban kisebbek voltak a sisakok, átlagosan 7,62 mm hosszú volt a külső csésze. Ugyanez az érték a csapadékosabb 1994. évben 8,66 mm volt. Így tehát a teljes minta azt igazolja, hogy *H. adriaticum* a vizsgált populáció (1d. ábra).

4. A murvalevek mérete alapján:

A *H. caprinum* murvalevei kétszer olyan hosszúak, mint a magház, s a felsők is ugyanolyan hosszúak, mint az alsóbbak, így szinte kis „üstököt” képeznek a fürt tetején. A Keszthelyi-hegységben előforduló példányok murvalevei alig hosszabbak a magháznál, mint az a *H. adriaticum*-ra jellemző. Ez igen szembeötlő, könnyen azonosítható bélyeg, MOLNÁR et al. (1995) könyvében is jól látható.

5. A virágzási idő alapján:

A Keszthelyi-hegységben a virágzási idő május végétől kb. június közepéig tart, s ez is a *H. adriaticum*-ra utal. A *H. caprinum* június végén és július elején virágzik, tehát majdnem két héttel később, mint a *H. adriaticum* (MOLNÁR et al. 1995).

Az alábbi táblázat BAUMANN és KÜNKELE (1982), BUTTLER (1986) és ADLER et al. (1994) fajleírásait veti össze eredményeinkkel:

	<i>H. hircinum</i>	<i>H. caprinum</i>	<i>H. adriaticum</i>	Keszthelyi-hg.
virágzat tömörsége	dús	laza	laza	laza
virágszám (db)	40–120	10–50	15–50	20–50
murvalevek nagysága	magház	virág	magháznál alig hosszabb	magháznál alig hosszabb
sarkantyú mérete (mm)	2–6,5	4–13	2,5–3,5	2–3,5
külső lepel mérete (mm)		13–18,5	8,5–11,5	7–10
középső mézajakcimpa				
csavarodottsága	erősen	kissé	kissé	kissé
bemetszettsége	alig	mélyen	mélyen	mélyen
virágok illata	bakszagú	gyenge	gyenge	gyenge

A fentiek alapján a Keszthelyi-hegységben élő *Himantoglossum* populáció: *H. adriaticum* BAUMANN.

A morfológiai adatszolgáltatáson kívül még egy eredményt hozott vizsgálódásunk. Adataink szerint a morfológiai jellemzők méretét erősen befolyásolja az időjárás. 1993 átlagosnál szárazabb évében alacsonyabbak voltak a virágzati tengelyek, kisebbek a sarkantyúk és a sisakok, mint a csapadékosabb 1994-ben. Ugyanakkor a virágzatonkénti virágszámban nem volt különbség a két év között. Ez arra enged következtetni, hogy a mért jellemzők közül egyedül a virágdeterminációra nincs hatása az az évi időjárásnak.

A sallangvirág hazánk fokozottan védett növénye. Sajnos az adriai sallangvirág Keszthelyi-hegységbeli populációinak több védelemre lenne szüksége. A Pénzesgödör–Pilikáni útvonalon a legnagyobb veszélyt a túralovasok jelentik, akiknek lovai a téli, kora tavaszi időszakban kitaposásák a tölevélrózsákat. A másik probléma az, hogy a földút igen forgalmas, s különösen a Pénzesgödörnél gyakran „eltűnnek” a feltűnő virágzatok, vagy letaposásák őket a kirándulók. A várvölgyi út mellett pedig az is előfordult, hogy a gumókat kiásták.

#### Köszönetnyilvánítás

Ezúton is köszönetet mondunk SZABÓ ISTVÁN tanszékvezető egyetemi tanárnak megfigyeléseinek közléséért, hasznos tanácsaiért és munkánk támogatásáért.

#### IRODALOM – REFERENCES

- ADLER W., OSWALD K., FISCHER R. 1994: Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Stuttgart, Wien.
- BAUMANN H. 1978: *Himantoglossum adriaticum* BAUMANN – eine bislang übersehene Riemenzunge aus dem zentralen nördlichen Mittelmeergebiet. *Orchidee* 29:165-172.
- BAUMANN H., KÜNKELE S. 1982: Die Wildwachsenden Orchideen Europas. Franck'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart.
- BÓDIS J. 1993: Adatok az *Orchis tridentata*, *Orchis ustulata* és a *Himantoglossum adriaticum* aktuális elterjedéséhez és biológiájához a Keszthelyi-hegységben. Szakmérnöki diplomadolgozat, Keszthely.
- BÓDIS J., ALMÁDI L. 1995: A Keszthelyi-hegység *Himantoglossum* populációjának taxonómiai értékelése. VIII. Magyar Növényanatómiai Szimpózium, Pécs, Program és összefoglalók, pp. 20-21.
- BORBÁS V. 1900: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. A Balaton Tudományos Tanulmányozása Eredményei. II. 2. Budapest.
- BORSOS O. 1992: Orchidaceae – Kosborfélék családja. In: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – Virágos növények (Simon T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 678-695.
- BUTTLER K. 1986: Orchideen. Mosaik Verlag GmbH, München.
- DÉNES A., MOLNÁR A., SÜLYÖK J., VIDÉKI R. 1993: A *Himantoglossum caprinum* (M.-Bieb.) előfordulása és cölógiai viszonyai a Villányi-hegységben. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve, Pécs*, 38:19-25.
- FÜLLER F. 1981: Frauenschuh und Riemenzunge. Orchideen Mitteleuropas, I. Teil. 3. Aufl. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- MEUSEL H., JAGER H., WEINERT E. 1965: Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen Flora. Fischer Verlag, Jena.
- MOLNÁR A., SÜLYÖK J., VIDÉKI R. 1995: Vadon élő orchideák. Kossuth Könyvkiadó, Budapest.
- NÉMETH F., SEREGÉLYES T. 1982: Ne bántsát a virágot! (Néhány ritkaság a hazai flórából). OKTH-MTI, Budapest.
- PAPP J. 1954: A *Lotus uliginosus* Magyarországon és néhány új florisztikai adat. *Bot. Közlem.* 45: 267-271.
- PRISZTER SZ. 1985: A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve. VII. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SCHLECHTER R. 1985: Die Orchideen I-II. Verlag Parey, Berlin – Hamburg.
- SOÓ R. 1930: Adatok a Balaton-vidék flórájának és vegetációjának ismeretéhez. II. A Magyar Biol. Kut. Int. I. Osztályának Munkái, Tihany, pp. 169-185.
- SOÓ R., KÁRPÁTI Z. 1968: Növényhatározó II. kötet. Tankönyvkiadó, Budapest.



SOÓ R. 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve. V. Akadémiai Kiadó, Budapest.

SUNDERMANN H. 1970: Europäische und mediterrane Orchideen. Brücke – Verlag Kurt Schmiersow, Hannover.

SZABÓ I. 1987: A Keszthelyi-hegység növényvilágának kutatása. *A Bakony Term. tud. Múz. Közl.*, 6:77-98.

SZODFRIDT I. 1960: Új adatok a Keszthelyi-hegység és a Dél-Bakony flórájához. *Bot. Közlem.* 53: 31-33.

#### *HIMANTOGLOSSUM ADRIATICUM* IN THE KESZTHELY-HILLS (HUNGARY)

J. Bódis and L. Almádi

PATE Georgikon Agricultural Faculty, Department of Botany and Plant Physiology,  
Keszthely, Deák F. u. 16., H-8360, Hungary

Accepted: July 17, 1997

**Keywords:** *Himantoglossum adriaticum* BAUMANN, Keszthelyi-Hills.

In our study we intend to make clear the taxonomic position of population recorded as *Himantoglossum hircinum* (L.) SPRENGEL in Keszthely-Hills. It has been observed lately that *H. hircinum* (L.) SPRENGEL cannot even be found in Hungary, only species *H. caprinum* (BIEB.) SPRENGEL and *H. adriaticum* BAUMANN can be met with. To distinguish these two latter species from each other is more difficult than to tell them apart from *H. hircinum* (L.) SPRENGEL. We carried out our research in the years of 1993 and 1994.

It is certain that examined population in Keszthely-Hills is not *H. hircinum* (L.) SPRENGEL. Our statement is based on the following features:

- geographical distribution,
- total number of flowers in inflorescence,
- undulation and cut of middle lobe of labellum,
- odour of flowers.

It has also been proved that this population is *H. adriaticum* BAUMANN. Our arguments for this are as follows:

- geographical distribution,
- size of spur,
- size of outer perianth,
- size and shape of bracts,
- time of flowering.





## A HIMANTOGLOSSUM CAPRINUM (M. BIEB.) SPRENG. ÉS A COELOGLOSSUM VIRIDE (L.) HARTMAN ALFÖLDI ELŐFORDULÁSA AZ ÉRDI MEZŐFÖLDÖN

SZERÉNYI JÚLIA és KALAPOS TIBOR

ELTE TTK Növény-rendszertani és Ökológiai Tanszék, 1083 Budapest, Ludovika tér 2.

Elfogadva: 1996. december 3.

**Kulcsszavak:** Mezőföld, löszpusztagyep, *Himantoglossum caprinum*, *Coeloglossum viride*

**Összefoglalás:** Az érd-ófalui Kakukk-hegy meredek északkeleti oldalának löszpusztai növényzetében 1995 nyarán két, hazánkban az Alföldről mindaddig kipusztultnak tartott orchideafajt találtunk. A fokozottan védett *H. caprinum* (BIEB.) SPRENG. a löszpusztarét és a löszpusztai cserjés találkozásánál kialakult cönoton vegetáció tagja. A megtalált tizenöt virágzó egyed alapján az érdi populációt kb. 80 egyed alkothatja. Leggyakrabban a *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Carex michelii*, *Hypochoeris maculata* fajokkal együtt fordul elő. A védett *C. viride* (L.) HARTMAN a löszpusztarét (*Salvio-Festucetum rupicolae*) tagja. Az itt talált alak nem azonosítható egyik eddig leírt változattal (var. *viride*, var. *Vaillantii* (TEN) THELL) sem. A herbáriumi példányokkal való összevetés alapján a Rákos mezőin egykor élt egyedekhez hasonlít a legjobban, ezért a kakukk-hegyi előfordulás ennek a kipusztult alföldi alaknak egy megmaradt populációja lehet. A területen kb. 200–250 egyede él. Kísérő fajai: *Carex michelii*, *C. tomentosa*, *Brachypodium pinnatum*, *Helictotrichon praeustum*, *Hypochoeris maculata*. A Kakukk-hegy északkeleti oldalának löszvegetációja szinte érintetlen, természetközeli állapota, fajgazdagsága, valamint a két ritka orchidea együttes előfordulása miatt igen értékes, ezért kezdeményeztük a terület országos szintű oltalom alá helyezését.

### Bevezetés

Bármely, a hazai flórára nézve már ismert növényfaj új előfordulási adata teljesebbé teszi a Kárpát-medence, szűkebben Magyarország növényvilágáról alkotott képet. Különösen igaz ez akkor, ha ritka fajok eddig fel nem tárt lelőhelyei ezek. A mezőföldi lösz-tájat északon lezáró érd-ófalui Kakukk-hegy egyike ezeknek az értékes területeknek, mert északkeleti oldalának közel természetes állapotban fennmaradt löszvegetációja megőrizte két orchideánk, a fokozottan védett bíbor sallangvirág (*Himantoglossum caprinum*) és a védett zöldike (*Coeloglossum viride*) egy-egy populációját.

A *Himantoglossum* genusban a nemzetség alatti taxonómiai szintek megítélése többször változott (SOÓ 1928, KELLER et al. 1930–1940, SUNDERMANN 1973, BAUMANN 1978, BAUMANN és KÜNKELE 1982), amit részletesen tárgyal a legújabb hazai irodalom is (DÉNES et al. 1994, MOLNÁR et al. 1995, BÓDIS és ALMÁDI 1998). Ezek szerint Magyarországon két faj él: az adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum* H. BAUMANN) a Keszthelyi-hegységben, és a gyakoribb bíbor sallangvirág (*Himantoglossum caprinum* (M.-BIEB.) SPRENG. az Északi- és a Dunántúli-khg. több pontján, a Villányi-hegységben és a Mecsekben, néhány helyen (Balaton-felvidék, Tolnai-dombság) előfordulása bizonytalan (MOLNÁR et al. 1995, BÓDIS és ALMÁDI 1998), egyetlen ismert síkvidéki termőhelyéről (Szigetköz, PECK 1878) pedig kipusztult (KEVEY B. személyes közlés). A két faj elsősorban a virágrészek morfológiai és méretbeli különbségei alapján különíthető el. A mészkedvelő *H. caprinum* leggyakoribb élőhelyei a

száraz tölgyesek, bokorerdők, pusztafüves lejtősztyepek, erdőszegélyek (Soó 1973, MOORE 1980b). A most megtalált kakukk-hegyi populáción kívül más alföldi lelőhelyéről nem tudunk.

A zöldike (*Coeloglossum viride* (L.) HARTMAN) cirkumpoláris flóraelem. Leggyakrabban magashegységekben fordul elő, de fellelhető üde középhegységi, ritkábban síkvidéki termőhelyen is (MEUSEL et al., 1965, KELLER et al. 1930–40, Soó 1973, NILSSON 1979, MOLNÁR et al. 1995). Két alfaja (subsp. *islandicum* (LINDL.) CAMUS és subsp. *bracteatum* (WILLD.) Soó) Magyarországon nem fordul elő, Soó (1973) szerint a subsp. *bracteatum*ot MEUSEL et al. (1965) hibásan közli az Alföldről. Soó (1973) a törzsalaknak két változatát különíti el. A var. *viride* murváit rövidebbek mint a virág, a virágzat nem üstökös, míg a var. *Vaillantii*-nak (TEN) THELL a virágnál többszörösen hosszabb murvalevelei, üstökös, dús, sok virágból álló virágzata és robusztus termete van. A *C. viride* hazánkban az Északi-khg.-ben (Zempléni-hg., Bükk, Mátra) szőrfügyepek, hegyi- és kaszálórétke növénye, a Dunántúli-khg.-ben (Bakony, Keszthelyi-hg., a Budai-hg.-ből kipusztult) bokorerdő és sztyeppréti társulásokban él, valamint sziklafüves lejtők *Festuca rupicola* és *Carex humilis* gyepében is fellelhető (BORSOS 1950, Soó 1973, MOLNÁR et al. 1995, MTTM Növénytár Herbáriuma). Korábban két alföldi lelőhelye volt ismert: Rákos száraz rétjei (BORBÁS 1879) és Cegléd környéke (KITAIBEL 1800 cit. in SZUJKÓ-LACZA és KOVÁTS 1993), ám napjainkra mindkét helyről eltűnt (MOLNÁR et al. 1995). Megjelenése az Érdi Mezőföldön a faj egyetlen ma létező alföldi megtelepedése.

A két ritka orchideának otthont adó Kakukk-hegy a Mezőföld tömbjét északon lezáró érdi Mezőföld legészakibb területe (BALÁZS 1991). Növényföldrajzilag a Colocense flórajáráshoz tartozik (Soó 1960). Az érdi Mezőföld a pleisztocén végén feldarabolódott pannon táblarög, melyet változó vastagságban borít a negyedkori lösztakaró (ÁDÁM et al. 1959, BALÁZS 1989). A Kakukk-hegy meredek (50–60 fokos lejtőszögű) északkeleti oldalán feltehetően nem folyt tartós mezőgazdasági tevékenység, így a löszpusztai vegetáció gyakorlatilag eredeti formájában fennmaradt. A Kakukk-hegyen eddig botanikai felmérést nem végeztek, irodalmi adat csak az attól nem messze fekvő érdi magaspárt (BOROS 1944) és Sánc-hegy (ZÓLYOMI 1958) lösznövényzetéről van. A Kakukk-hegy és Sánc-hegy flórájának, valamint vegetációjának részletes ismertetését egy másik közleményünk tartalmazza (SZERÉNYI és KALAPOS 1999). Jelen cikkben közöljük a két orchidea új előfordulási adatát, valamint a populációbecslések és a morфомetriai mérések eredményeit.

## Anyag és módszer

A Kakukk-hegyen 1995 tavasza óta végzünk botanikai vizsgálatokat, a *H. caprinum* és a *C. viride* populációit ugyanez év nyarán találtuk meg. Az évszakonként ismételt terepbejárások során összeállítottuk a terület flóralistáját és a növénytársulások azonosítására cönológiai felvételeket készítettünk. Becsültük mindkét orchidea populációjának egyedszámát, továbbá morфомetriai méréseket végeztünk a *H. caprinum*-nál a faj azonosítására, a *C. viride*-nél pedig a hegyvidékitől jelentősen különböző alföldi alak habitusának dokumentálására, amiről irodalmi adat tudomásunk szerint nem áll rendelkezésre. A *H. caprinum* esetében minden teljesen kifejlett (összesen hat), a *C. viride*-nél pedig véletlenszerűen kiválasztott 30 egyed morfológiai paramétereit határoztuk meg. A mérendő változókat úgy választottuk ki, hogy azok fajra jellemzőek, viszonylag könnyen és pontosan mérhetőek legyenek. A virágzatnál valamennyi egyed virágfüzére alsó öt virágának összetartozó morfológiai mutatóit mértük. A *H. caprinum* mért morфомetriai adatait BAUMANN és KÜNKELE (1982), BUTTLER (1986), BÓDIS és ALMÁDI (1998) értékeivel, a *C. viride* alföldi alakjának morfológiai jellemzőit pedig a törzsalak *C. viride* paramétereivel (NEVSZKU



1935, MOORE 1980a) hasonlítottuk össze. A fajmeghatározást a legújabb irodalom (BAUMANN és KÜNKELE 1982, BUTTLER 1986, MOLNÁR et al. 1995, BÓDIS és ALMÁDI 1998, SIMON 1992) alapján végeztük. Végignéztük mindkét orchidea Magyarországon gyűjtött herbáriumi anyagát is (MTTM Növénytár és az ELTE Botanikus Kert herbáriumát).

### Eredmények és megvitatás

A kakukk-hegyi szallangvirág populációt a növény nagy mérete, magas virág száma, murvalevelének, sarkantyújának és sisakjának hossza (BÓDIS és ALMÁDI 1998), továbbá a herbáriumi példányokkal (MTTM Növénytár) való összevetés alapján *H. caprinum*-nak azonosítottuk. A vonatkozó morfometriai mérések eredményeit az 1. táblázat tartalmazza együtt a két hazai *Himantoglossum* faj olyan morfológiai jellemzőivel, melyek segítségével elkülönítésük lehetséges. 1995 nyarán 15 virágzó és termést érlelő példányt találtunk. 1996-ban 13 fő virágzott, de csak egy érlelt termést. A két egymást követő évben nem feltétlenül ugyanazok a tövek nyíltak. Az 1996-os év, amikor a morfometriai méréseket végeztük, szokatlanul meleg és száraz kora nyári időjárása miatt a *H. caprinum* tövek alacsonyabb termetűek és rövidebb virágfüzérűek voltak, mint 1995 nyarán. Az irodalom szerint egy *Himantoglossum* populációt közel ötször annyi egyed alkot, mint a virágzó tövek száma (DÉNES et al. 1994). Így a Kakukk-hegyen mintegy 80 fő *H. caprinum* élhet,

1. táblázat

Table 1.

A hazai *Himantoglossum* fajok és az érdi szallangvirág populáció morfometriai mutatóinak összehasonlító táblázata. Az utolsó oszlop zárójeles adatai átlagértékek, a mérések időpontja 1996. június 20.

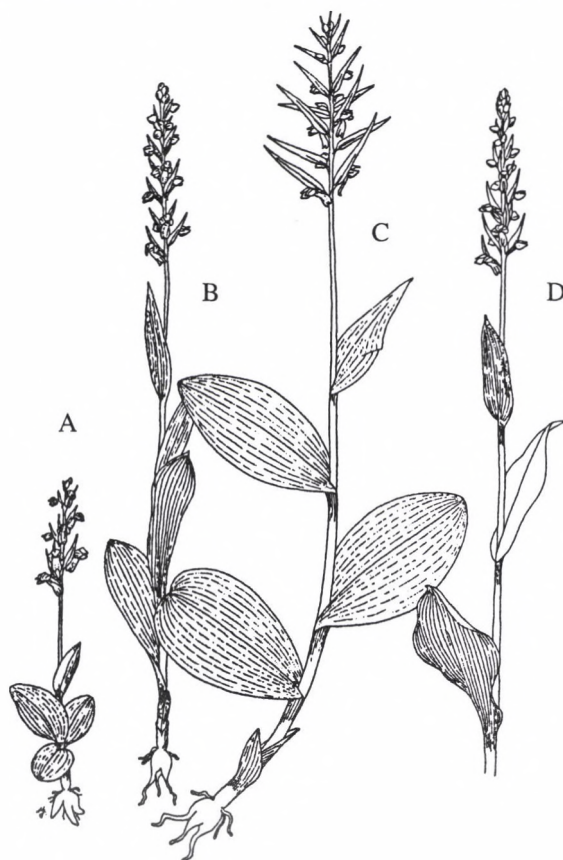
Several morphological parameters for the two *Himantoglossum* species occurring in Hungary and for the population found at Érd-Ófalu. In the last column, numbers in brackets show mean values. Date of measurements: 20 June 1996

/1/ Parameter; /2/ Shoot length (cm); /3/ Basal leaf number; /4/ Stem leaf number; /5/ Inflorescence length (cm); /6/ Flowers per inflorescence; /7/ Distance between flowers (mm); /8/ Scent; /9/ Length of outer tepals (mm); /10/ Ovary length (mm); /11/ Labellum length (mm); /12/ Depth of labellum cut (mm); /13/ Spur length (mm); /14/ Bract length (mm); /15/ Bract length/ovary length; /16/ week; /17/ Kakukk hill; /18/ strong

Paraméter /1/	<i>H. caprinum</i>	<i>H. adriaticum</i>	<i>H. caprinum</i> Érd-Ófalu, Kakukk-hegy /17/
/2/ Hajtás magassága (cm)	30-90	30-95	42-60 (51,6)
/3/ Tőlevelek száma (db)			2-(2)
/4/ Szárlevelek száma (db)			7-11 (9)
/5/ Virágzat hossza (cm)			10-19 (14,1)
/6/ Virágok száma (db)	10-50	15-50	29-41 (37)
/7/ Virágok távolsága (mm)	5-10-(15)	5-10-(15)	8,1-23,3 (13,5)
/8/ Virágok illata	/16/ gyenge	/16/ gyenge	/18/ kifejezett
/9/ Külső lepel hossza (mm)	11-12	5-6	7,9-12,9 (10,3)
/10/ Magház hossza (mm)			9,8-18,1 (13,8)
/11/ Mézajak hossza (mm)	45-85	35-60	38,2-67,9 (56,4)
/12/ Mézajak bemeztettsége (mm)	10-50	5-18	8,4-40 (19,3)
/13/ Sarkantyú hossza (mm)	4-6	2,5-3,5	3,4-6,9 (4,8)
/14/ Murvalevél hossza (mm)			20,3-49,1 (32,2)
/15/ Murvalevél hossza / magház hossza			1,4-4,0 (2,4)

ami egy közepes méretű populációnak minősíthető (MOLNÁR A. és SÜLYÓK J. személyes közlés). A *H. caprinum* egyedek a löszpusztarét (*Salvio-Festucetum rupicolae*) és egy – a művelt területek közelsége miatt meglehetősen kevert fajösszetételű – löszpusztai cserjés átmeneti zónájában találhatók. A lejtő magasabb régióiban (130 m tszf.) a *Brachypodium pinnatum*, *Carex michelii*, *Dorycnium germanicum*, *Festuca valesiaca*, *Hypochoeris maculata*, *Linum flavum*, *Orobanche elatior*, *Polygala major* és *Thesium linophyllum* a *H. caprinum*-ot kísérő fontosabb fajok, míg lejjebb, a gyepek és a cserjés szegélyében a *Bromus erectus* képezte a gyepek tagja.

A *Coeloglossum viride* most felfedezett előfordulása az érdei Mezőföldön a növény szubalpin, ill. hegyvidéki jellege miatt különleges. A herbáriumi példányokkal való összevetés alapján az érdei egyedek legjobban a múlt század végén Rákos mezején még élt, de mára már kipusztult zöldike alakra hasonlítanak (1. ábra). A 2. táblázatban közölt morfometriai méréseink eredményei, valamint megfigyeléseink alapján a kakukk-hegyi zöldi-



1. ábra. A zöldike (*Coeloglossum viride* (L.) HARTMAN) Magyarországon előforduló alakjai a herbáriumi adatok alapján. A: hegyvidéki alak (Zempléni-hg.), B: síkvidéki alak (Rákos mező), C: *C. viride* var. *Vaillantii* (THEN) TELL (Bükk), D: síkvidéki alak (Érd-Ófalu), (KOVÁCS JÓZSEF rajzai)

Figure 1. The major forms of *Coeloglossum viride* (L.) HARTMAN occurring in Hungary. A: Mountain form (Zemplén Mts.), B: Lowland form (Rákos meadow), C: *C. viride* var. *Vaillantii* (THEN) TELL (Bükk Mts.), D: Lowland form (Érd-Ófalu). (Drawings by JÓZSEF KOVÁCS).



ke jellemezhető. A növény közepes vagy magas termetű, nem terebélyes, inkább nyúlánk, ugyanakkor erőteljes. Tőlevelei elliptikusak, tompásak, de nem lekerekített csúcsúak, virágzaskor rendszerint már hiányoznak. Szárlevelei hosszúkás-lándzsásak, mindig hegyesek, a száron magasabban elhelyezkedők hegyesedők és levélhüvelyük erősen szárhoz simuló. Sem a tő, sem a szárlevelek nem hajlanak el a szártól jelentősen. A virágzat hosszú, tömött és dús virágú (a morfometriai mérések eredményei alapján a legmagasabb virágszám 37, de találtunk olyan példányt is, amelynek virágfüzére 41 virágból állt). A virágok közepes méretűek, leggyakrabban zöldessárgák, csak néhány példány virágai sárgás, ill. vörösbarnák vagy barnák. A mézajak hosszú, sárga, sárgászöld, ritkán barnássárga, középső foga lényegesen rövidebb a két szélsőnél. Sarkantyúja jól látható, fehéres, zacskószerű. Murvalevelei szálas-lándzsásak, virágzaskor a virágzat csúcsát üstökszerűen beborítják. Az alsó murvalevelek hosszabbak és szélesebbek a felsőknél. A murvalevelek mindig (leggyakrabban másfélszer vagy kétszer) hosszabbak a virágoknál (1. ábra, 2. táblázat). A murvalevelek hossza, valamint a murvahossz és virághossz aránya azok a paraméterek, amelyekben, bár nem számottevően, de különböznek az érdi és a rákosi példányok. Ez utóbbiak murvalevelei alig hosszabbak a virágoknál és virágzaskor nem képeznek üstököt a vi-

2. táblázat

Table 2.

A *Coeloglossum viride* törzsalakja és érdi populációja morfometriai mutatóinak összehasonlítása.

Az utolsó oszlop zárójeles adatai átlagértékek, a mérések időpontja 1996. május 23.

Several morphological parameters for *Coeloglossum viride*; the typus and the form found at Érd-Ófalu. In the last column, numbers in brackets show mean values. Date of measurements: 23 May 1996.

/1/ Parameter; /2/ Shoot length(cm); /3/ Shape of basal leaves; /4/ Basal leaf number; /5/ Basal leaf width (cm); /6/ Basal leaf length (cm); /7/ Stem leaf number; /8/ Stem leaf width (cm); /9/ Stem leaf length (cm); /10/ Inflorescence length (cm); /11/ Inflorescence; /12/ Flower per inflorescence; /13/ Flower size (ovary + outer tepal) (mm); /14/ Distance of flowers (mm); /15/ Length of outer tepal (mm); /16/ Labellum length (mm); /17/ Bract length (mm); /18/ Bract length /flower length; /19/ foretype; /20/ suborbicular, elliptic-oval; /21/ lax; /22/ Kakukk hill; /23/ elliptic, elongated oval; /24/ dense

Paraméter /1/	<i>C. viride</i> (törzsalak) /19/	Érd-Ófalu, Kakukk-hegy /22/
/2/ Hajtás magassága (cm)	6-35-(40)	22-44 (32,3)
/3/ Tőlevél alakja	közel kör, elliptikus-ovális /20/	elliptikus, megnyúlt ovális /23/
/4/ Tőlevelek száma (db)		1 (1)
/5/ Tőlevél szélessége (cm)		1,5-4,1 (1,4)
/6/ Tőlevél hossza (cm)		2,5-7,5 (2,9)
/7/ Szárlevelek száma (db)		3-4 (3,2)
/8/ Szárlevél szélessége (cm)		0,6-7 (1,6)
/9/ Szárlevél hossza (cm)		2,5-9,8 (5,0)
/10/ Virágzat hossza (cm)	2-10-(15)	8,5-18,9 (11,5)
/11/ Virágzat tömötsége	/21/ laza	/24/ sűrű
/12/ Virágok száma (db)	5-25	15-37 (23,8)
/13/ Virágok mérete (magház + külső lepel) (mm)		7,6-25 (12,4)
/14/ Virágok távolsága (mm)		3,2-16,8 (8,5)
/15/ Külső lepel hossza (mm)		3,6-9,8 (6,1)
/16/ Mézajak hossza (mm)		6-18 (9,4)
/17/ Murvalevél hossza (mm)	25-30 (40)	7,8-37 (20)
/18/ Murvahossz / virághossz		0,7-3,2 (1,7)

rágfűzér csúcán (1. ábra, 2. táblázat). A kakukk-hegyi zöldike habitusának részletes ismertetését azért tartjuk szükségesnek, mert az jellegzetesen különbözik a középhegységi alakok megjelenésétől. Az alföldi (rákos mezei és érdei) *C. viride*hez képest a hazai hegyekből (Bükk, Budai-hg) gyűjtött herbáriumi példányok (MTTM Növénytár) leggyakrabban magasak, robusztusak, terebélyesek (1. ábra). Tőleveleik nagyok, szélesek, lapát vagy kör alakúak, virágzatuk rövid, laza és viszonylag kevés virágból áll. A *C. viride* zempléni példányai (ELTE Botanikus Kert herbárium, MTTM Növénytár) gracilisebbek, gyakran alacsonyabbak, méreteikben kisebbek a kakukk-hegyi (és a Bükkből származó) alak/ok/nál. Legtöbbször kevés virágúak és murváik is jelentősen rövidebbek.

Az érdei *C. viride* faj alatti taxonómiai besorolását nem végezhetjük el, mert egyik eddig leírt változattal sem azonosítható. Mérési eredményeink alapján megállapítható, hogy bizonyosan nem a var. *viride*. A var. *Vaillantii*-nak sem tekinthető, mert annak a virágoknál kétszer-háromszor hosszabb, a virágzati tengelytől fésűszerűen elálló murvalevelei, valamint széles háromszöges viszonylag rövid virágzata van (1. ábra). Soó (1973) valószínűleg tévesen említi var. *Vaillantii*-ként az ettől eltérő habitusú Rákos mezei előfordulást. Annak eldöntése, hogy az érdei Kakukk-hegyen talált *C. viride* vajon egy új változat-e, ill. szükséges-e új változatként való elkülönítése, további vizsgálatokat igényel. Alföldi előfordulása és a Rákos mezőin talált példányokhoz való nagyfokú hasonlósága miatt a Rákos rétjein egykor élt alföldi alak egy másik populációja lehet. A hegyi alakoktól való jelentős eltérése feltehetően a hegyvidékitől szárazabb és melegebb élőhely következménye. Megtelepedését az érdei Kakukk-hegyen valószínűleg a meredek lejtő északkeleti kitettsége, valamint a Duna közelsége miatt kialakuló hűvösebb és párásabb mikroklima tette lehetővé. A *C. viride* populáció kb. 200–250 virágzó és termést érlelő egyedből áll, melynek jelentős része a Kakukk-hegy északkeleti oldalán lévő löszgyepek (*Salvio-Festucetum rupicolae*) foltjaiban van (140 m tszf.). Itt a *H. caprinum*mal együtt található. Jellegzetes kísérő fajai a *Brachypodium pinnatum*, *Campanula bononiensis*, *Campanula glomerata*, *Carex michelii*, *Centaurea sadlerana*, *Dorycnium germanicum*, *Hypochoeris maculata*, *Linum flavum*, *Peucedanum cervaria*, és a hegyi nedves kaszálóraire jellemző *Carex tomentosa* és *Helictotrichon praeustum*.

A Kakukk-hegyről eddig 211 virágos növényfaj került elő, ezek közül 24 védett (pl.: *Anemone sylvestris*, *Inula oculus-christi*, *Ornithogalum pyramidale*), 1 fokozottan védett (*Himantoglossum caprinum*, Magyar Közlöny 1993). A zöldikén és sallangvirágon túl az orchideák közül még az *Orchis purpurea* (kb. 80–100 tő) él a löszpusztagyepben. A két ritka orchideafaj előfordulása, valamint az értékes löszpusztai növényzet oltalmára kezdeményeztük, hogy a Kakukk-hegy északkeleti lejtőjének erdőssztyeppmozaikját országos szintű védelemben részesítsék (SZERÉNYI 1995).

#### Köszönetnyilvánítás

Köszönjük BORSOS OLGA, ISÉPY ISTVÁN, SIMON TIBOR szakmai segítségét, valamint MOLNÁR ATTILA és SÜLYÖK JÓZSEF hasznos tanácsait. A herbárium anyag megtekintésének lehetőségéért köszönetet mondunk JÁRAINÉ KOMLÓDI MAGDÁNAK, az MTTM Növénytár igazgatójának és ISÉPY ISTVÁNNAK, az ELTE Botanikus Kert vezetőjének.

#### IRODALOM – REFERENCES

- ÁDÁM L., MAROSI S., SZILÁRD J. 1959: A Mezőföld geomorfológiája. In: A Mezőföld természeti földrajza (Szerk.: BULLA B.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 28-30, 41-46.  
BALÁZS D. 1989: Érd és környéke földtörténeti vázlata. *Földrajzi Múzeumi Tanulmányok* 6: 25-44.



- BALÁZS D. 1991: Érd természeti értékei. *Földrajzi Múzeumi Tanulmányok* 10: 78-80.
- BAUMANN H. 1978: *Himantoglossum adriaticum* spec. nov.-eine bislang übersehene Riemenzunge aus dem zentralen nördlichen Mittelmeergebiet. *Die Orchidee* 29: 165-172.
- BAUMANN H., KÜNKELE S. 1982: Die wildwachsenden Orchideen Europas. Franckh'sche Verlagshandlung, W. KELLER & Co., Stuttgart.
- BÓDIS J., ALMÁDI L. 1998: *Himantoglossum adriaticum* a Keszthelyi-hegységben. *Bot. Közlem.* 85: Közlés alatt).
- BORBÁS V. 1879: Budapest és környékének növényzete. Magyar Királyi Egyetemi Könyvnyomda, Budapest, p. 66.
- BOROS Á. 1944: Az érdi Magaspart. *Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz*. 76. kötet 4. szám 236. füzet, pp. 191-202.
- BORSOS O. 1950: A hazai orchidea fajok elterjedési viszonyai. Egyetemi doktori értekezés (kézirat). Debrecen.
- BUTTLER K. P. 1986: Orchideen. Mosaik Verlag GmbH, München.
- DÉNES A., MOLNÁR A., SÜLYÖK J., VIDÉKI R. 1994: A *Himantoglossum caprinum* (M.-Bieb.) Spreng. előfordulása és cönológiai viszonyai a Villányi-hegységben. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve, Pécs*, 38: 19-25.
- KELLER G., SCHLECHTER R., SOÓ R. 1930-1940: Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes. Band II. Dahlem bei Berlin 1930-1940, pp. 114-118, 294-299.
- NEVSKIJ, Sz. A. 1935: Orchideaceae. *Coeloglossum*. In: Flora URSS IV. Editio Academiae Scientiarum URSS (Ed.: KOMAROV). Tudományos Akadémia URSS, Leningrád, pp. 647-648.
- Magyar Közlöny 1993/36. szám. 2003-2015.
- MEUSEL H., JÄGER E., WEINERT E. 1965: Vergleichende Chorologie Der Zentraleuropäischen Flora. Karten I. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena. p. 106, 111.
- MOLNÁR A., SÜLYÖK J., VIDÉKI R. 1995: Vadon élő orchideák. Kossuth Könyvkiadó, Budapest.
- MOORE D. M. 1980a: *Coeloglossum Hartman*. In: Flora Europea, Vol. V. (Eds.: TUTIN T. G. et al.). Cambridge University Press, London, p. 333.
- MOORE D. M. 1980b: *Himantoglossum Koch*. In: Flora Europea, Vol. V. (Eds.: TUTIN T. G. et al.). Cambridge University Press, London, p. 342.
- NILSSON S. 1979: Orchids of Northern Europe. Penguin Books Ltd. Harmondsworth, Middlesex.
- PECK I. A. 1878: A megye viránya. In: Moson megye monographiája I. (Szerk.: MAJOR P.). Magyaróvár, pp. 47.
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R. 1928: Revision der Orchideen Südosteuropas und Südwestasiens. Sonderabdruck aus: Botanisches Archiv, Band 23. Leipzig, pp. 168-169, 177-178.
- SOÓ R. 1960: Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása. *MTA Biol. Csop. Közlem.* 4: 43-70.
- SOÓ R. 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani és növényföldrajzi kézikönyve V. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 146-147, 179-181.
- SUNDERMANN H. 1973: *Himantoglossum* (Loroglossum) *hircinum-caprinum-calcaratum-affine*. *Acta Botanica Hungarica* 19. 367-374.
- SZERÉNYI J. 1995: Javaslat az Érd-ófalusi Kakukk-hegy országos szintű természetvédelmi területté nyilvánítására, (kézirat).
- SZERÉNYI J., KALAPOS T. 1999: Löszpusztai növénytakaró maradványai az Érd-ófalui Kakukk-hegyen és Sánc-hegyen (előkészületben).
- SZUJKÓ-LACZA J., KOVÁTS D. 1993: The Flora of the Kiskunság National Park. Vol I. The Flowering Plants. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 371.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: Budapest természeti képe (Szerk.: PÉCSI M.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 628-642.

NEW GREAT HUNGARIAN PLAIN RECORD OF *HIMANTOGLOSSUM CAPRINUM* (M.-BIEB) SPRENG. AND *COELOGLOSSUM VIRIDE* (L.) HARTMAN FROM THE ÉRDI MEZŐFÖLD REGION

J. Szerényi and T. Kalapos

Eötvös Loránd University, Department of Plant Taxonomy and Ecology,  
Budapest, Ludovika tér 2, H-1083, Hungary

Accepted: 3 December 1996

**Keywords:** Mezőföld, loess-steppe, *Himantoglossum caprinum*, *Coeloglossum viride*.

In summer 1995 two orchid species known to be extinct from the Great Hungarian Plain were found on the steep NE slope of the Kakukk-hill at Érd-Ófalu. The strictly protected *Himantoglossum caprinum* (BIEB.) SPRENG. grows in a coenotone between the loess-steppe and loess-shrubland vegetations. From the 15 flowering individuals encountered the total population size was estimated to be ca. 80 individuals. The species cooccurs with *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Carex michelii* and *Hypochoeris maculata*. The other orchid, the protected *Coeloglossum viride* (L.) HARTMANN appears in the loess-steppe (*Salvio-Festucetum rupicolae*) stand. The form found here could not be assigned to any of the varieties described so far (var. *viride* and var. *Vaillantii*). It resembles most closely the individuals once lived on the Rákos meadows, therefore we suppose that this newly discovered occurrence might be a surviving population of the species' lowland form. Population size was estimated to be about 250 individuals. On the Kakukk-hill *C. viride* cooccurs with *Brachypodium pinnatum*, *Carex michelii*, *C. tomentosa*, *Helictotrichon praeustum* and *Hypochoeris maculata*. To preserve the high species richness, the almost untouched natural loess steppe vegetation and the two rare orchid species, we initiated to place the NE slope of the Kakukk-hill under protection.



## A NÖVÉNYEK MIKORRHIZÁLTSÁGÁNAK VIZSGÁLATA AZ ŐRSÉGI FEKETE-TAVON

RÉPÁS LÁSZLÓ<sup>1</sup>, BRATEK ZOLTÁN<sup>2</sup>, KOVÁCS GÁBOR<sup>3</sup> és  
BALOGH MÁRTON<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 8089 Vértesacsa, Fő út 96.;

<sup>2</sup> ELTE Növényélettani Tsz., 1445 Budapest, Pf. 330.;

<sup>3</sup> ELTE Mikrobiológiai Tsz., 1445 Budapest, Pf. 330.;

<sup>4</sup> Paluster Bt., 1214 Budapest, Völgy u. 21. II. 6.

Elfogadva: 1997. december 15.

**Kulcsszavak:** mikorrhiza, úszóláp

**Összefoglalás:** A jelentős természeti értéket képviselő, kiemelten védett Őrségi Fekete-tó gyakoribb és érdeke-  
sebb növényeinek mikorrhiza-vizsgálatát végeztük el. A lágyszárú növények többsége nem képzett mikorrhizát,  
kivéve a *Molinia arundinacea*-t. A lápon megjelenő fásszárúak mind képeznek mikorrhizát. Kiemelhető a  
*Frangula alnus* erőteljes arbuszkuláris mikorrhizáltsága, valamint a *Pinus sylvestris* és a *Betula pubescens* ese-  
tén a gyökérvegek nagy arányú ektomikorrhizáltsága.

### Bevezetés

A Farkasfa mellett található Fekete-tó az Őrség egyetlen tudományosan ismert úszó-  
lápja. A láp teljesen benőtte a tavat; sőt a tőzegmohaszőnyeg messze, több méterre kinőtt  
a tóból. A lápkotó növény nem nád vagy gyékény, hanem a képerje (*Molinia arundi-  
nacea*). A tó vizének kémhatása igen savanyú: 4,1–4,9 között változik a tó különböző ré-  
szein (Balogh 1989). A lápon a lágyszárúak mellett, számos fás növény is él. Az ország  
belsejében a lápok füzekkel, nyárrakkal és égerrel erdősülnek, az Őrségi úszólápok viszont  
erdei fenyővel és nyírral, meglepő módon itt tölgy is megjelenik.

Mai ismereteink szerint a növények többsége mikorrhiza-kapcsolatban él. A mi-  
korrhiza morfológiai kifejezés, hiszen gombás gyökeret jelent, de élettani szempontból  
rendkívül jelentős, hiszen a mikorrhizagombák átszövik a környező talajt, exoenzi-  
mekkel részben feltárják, s a tápanyagokat és a vizet a növényi gyökérbe szállítják.  
A lágyszárú növények többnyire arbuszkuláris mikorrhizagombákkal (AM-gombák) él-  
nek szimbiózisban. Az AM-gombák hifái belépnek a gyökér kortikális sejtsíkjába, ahol  
szőlőfürtszerű képleteket, ún. arbuszkulumokat képeznek. Az arbuszkulumokban szoro-  
san egymás mellett fekvő tekeredik a növény és a gomba sejtmembránja, több mint száz-  
szoros felületnövekedést hozva létre. Az arbuszkulum az anyagátadás színhelye, itt kerül-  
nek át a növénybe az AM-gombák által felvett makro- és mikroelemek, valamint a víz, il-  
letve itt kapja meg a gomba a növénytől a kész szerves vegyületeket. Az ektomikorrhiza-  
gombák a növény gyökere körül egy hifából álló gombaköpenyt képeznek, a kortikális  
sejtekbe nem hatolnak be, de szorosan körülölelik azokat, így képződik az ún. Hartig-  
háló, amely az ektomikorrhizák esetében a gomba-növény és növény-gomba anyagtransz-  
portok színtere is egyben. Az ektomikorrhizák gazdanövényei általában fás növények. Az  
úszólápok növényeinek mikorrhizaképzésével kapcsolatban eddig egyetlen cikk látott

napvilágot (STENLUND és CHARVAT 1994). Részben ezért tűztük ki vizsgálati célul a Fekete-tavi úszólápon élő növények mikorrhiza-kapcsolatainak felderítését. Másrészt az ökoszisztéma megismerése, a tápanyagok felvételi folyamatainak megítélése területén túl kell lépni az eddigi erősen növénycentrikus felfogáson, hiszen a mikorrhizált növények gyökerei erősen módosulnak, az ásványi táplálkozásban való részvételük mértéke csökken, szerepüket pedig gyakran a mikorrhizagombák veszik át.

### Anyag és módszer

1994 októberében tizenhárom növényfaj 3–5 egyedének teljes gyökérzetét gyűjtöttük be az őrségi Fekete-tavon. A gyűjtött gyökereket 50%-os alkoholban fixáltuk, melyeket felhasználásukig hűtőszekrényben 3–5 °C-on tároltunk. Az ektomikorrhizák kimutatása céljából a növények teljes gyökérzetét sztereomikroszkóppal átvizsgáltuk. Az arbuszkuláris mikorrhizák vizsgálata során a teljes gyökérzetből véletlenszerűen kiemelt gyökérrészek festését KRJUEGER et al. (1968) leírása szerint végeztük, anilinkék festékkel. A megfestett gyökérminták kiértékelése PHILLIPS és HAYMAN (1970) módszere szerint, Nikon Optiphot-2 típusú mikroszkóppal történt.

### Eredmények és megvitatásuk

A mikorrhizavizsgálatok eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. A láp közepső, valóban lebegő részén élő lágyszárúak: a *Carex echinata*, az *Eriophorum angustifolium*, a *Drosera rotundifolia*, *Lysimachia vulgaris* és a *Menianthes trifoliata* nem képeztek mikorrhizát (1. táblázat). A *Carex echinata* esetében korábban mások sem figyeltek meg mikorrhizaképzést (SCURFIELD 1954, DOMINIK és PACHLEWSKI 1956). Az *Eriophorum angustifolium*-ot egy vizsgálat mikotrófnak találta (MEJSTRIK cit. in HARLEY és HARLEY 1987), míg mások nem figyeltek meg mikorrhizaképzést (FUCHS és ZIEGENSPECK cit. in HARLEY és HARLEY 1987, HÖVELER 1892, SCHLICHT cit. in HARLEY és HARLEY 1987). A *Drosera rotundifolia* arbuszkuláris mikorrhizaképzéséről már beszámoltak FUCHS és ZIEGENSPECK cit. in HARLEY és HARLEY 1987, MEJSTRIK cit. in HARLEY és HARLEY 1987), bár több dolgozat éppen ezen mikorrhizakapcsolat hiányát állapítja meg (FRANK 1887, HÖVELER 1892, PEYRONEL cit. in HARLEY és HARLEY 1987, SCHLICHT cit. in HARLEY és HARLEY 1987). A *Lysimachia vulgaris* esetében szinte minden vizsgálat során találtak arbuszkuláris mikorrhizaképzést (HÖVELER 1892, KRJUEGER cit. in HARLEY és HARLEY 1987, MEJSTRIK 1975, TRUSZKOWSKA 1953, DOMINIK cit. in HARLEY és HARLEY 1987). A *Menianthes trifoliata* valószínűleg nem képez mikorrhizakapcsolatot (FRANK 1887, FUCHS és ZIEGENSPECK cit. in HARLEY és HARLEY 1987, SCHLICHT cit. in HARLEY és HARLEY 1987, STAHL 1900).

A lágyszárú növények tipikus mikorrhizaképző gombái az arbuszkuláris mikorrhizagombák (AM-gombák), melyek obligát aerob élőlények. SØNDERGAARD és LAEGAARD (1977) arbuszkuláris mikorrhizaképzést találtak oligotróf tavakban élő vízinövényeknél, 1 méternél alacsonyabb vízborítás mellett. KEELEY (1980), valamint CRUSH és HAY (1981) eredményei megerősítették, hogy valóban képes az AM a vízborítást tolerálni. Kedvezőbb a helyzet a *Typha* fajok gyökerei esetében, az oxigén itt eljuthat a gombákhoz a speciális aerenchymán keresztül. Több munka számol be *Typha* fajok AM-kolonizációjáról (MEJSTRIK 1965, POND et al. 1984, STENLUND és CHARVAT 1994). Egyetlen esetben sem találtak azonban arbuszkulumokat a *Typha* gyökerekben, még



1. táblázat  
Table 1.

A megfigyelt mikorrhizatípusok összesített táblázatos formában

Occurrence of mycorrhizal types

(1) Plant species names; (2) Ectomycorrhizae; (3) Arbuscular mycorrhizae; (4) Other endophytes

Növényfaj:	Ektomikorrhiza	Arbuszkuláris- mikorrhiza	Egyéb endofita
(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Alnus glutinosa</i>	+	–	+
<i>Betula pubescens</i>	+	–	/+/-
<i>Carex echinata</i>	–	–	+
<i>Drosera rotundifolia</i>	–	–	+
<i>Eriophorum angustifolium</i>	–	–	+
<i>Frangula alnus</i>	–	+	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	–	–	+
<i>Menianthes trifoliata</i>	–	–	+
<i>Molinia arundinacea</i>	–	+	+
<i>Pinus sylvestris</i>	+	+	+
<i>Populus tremula</i>	+	–	/+/-
<i>Salix aurita</i>	+	–	+
<i>Quercus</i> sp.	+	–	+

STENLUND és CHARVAT (1994) sem, akik hónaponkénti mintavétellel követték nyomon az úszólápokon élő *Typha* fajok mikorrhizaképzését. Az arbuszkuláris mikorrhizákban az anyagátadás elsődleges helye az arbuszkulum, ahol a gomba a felvett mikro- és makroelemeket átadja a növénynek, melyekért „cserébe” szénvegyületeket kap. Arbuszkulumok nélkül nem teljes a szimbiózis, felmerül az AM-gomba parazita vagy kommenzalista szerepének lehetősége. Mindazonáltal az említett szerzők a *Typha* gyökérkörnyezetében találtak AM-spórákat. Feltehető az is, hogy az úszólápok felső rétegének rövid, időszakos kiszáradása során mégiscsak képződnek arbuszkulumok, de mivel ezek „életideje” mindössze 2-3 nap, kimutatásuk nem sikerült. Összességében azt mondhatjuk, hogy a tocsogós, vízzel borított élőhely nem kedvez a fiziológiai értelemben is teljes AM-kapcsolat létrejöttének. Ezen állítást, az irodalmi adatok mellett, a *Carex echinata*, az *Eriophorum angustifolium*, a *Drosera rotundifolia*, a *Lysimachia vulgaris* és a *Menianthes trifoliata* vizsgálatakor kapott eredményeink is megerősítik. A láp szélein – vagyis a némileg szárazabb, „felült” láprészeken is megtalálható lágyszárú, a *Molinia arundinacea* már képzett AM-t, sőt arbuszkulumok képződése is megfigyelhető volt (a mikorrhizáltság gyakorisága: F=60%, a mikorrhizáltság intenzitása: M=11,4%, a mikorrhizált fragmentumok arbuszkulum-tartalma: a=97,8%, arbuszkulum-tartalom a teljes mintára vonatkoztatva: A=11,2%). A *Molinia* fajokat az irodalom AM-mikorrhizaképzőként tartja számon (HARLEY és HARLEY 1987).

A vizsgált fás növényeknél általános a mikorrhizaképzés. A *Frangula alnus* AM-t képez, a gyökerekben igen magas arbuszkulum- és vezikulumszámot találtunk (F=93,3%, M=73,3%, a=82,5%, A=60,5%). A többi fásszárú növény ektomikorrhizát képzett, bár a *Pinus* esetében gyenge AM-kolonizáció is megfigyelhető volt. Figyelemre méltó a *Pinus* és a *Betula* közel 100%-os ektomikorrhizáltsága – ami annyit jelent, hogy szinte minden gyökérvég gombaköpennyel volt fedett – szemben a *Quercus*, *Salix*, *Populus* fajok kisebb mértékű kolonizációjával.

Minden vizsgált növényfaj esetén kimutatható volt endofita gombák jelenléte. Ezekre jobbra a moniliform hifaképzés volt jellemző, esetenként csat-, illetve sejten belüli spóraképzés is megfigyelhető volt.

Eredményeink alapján azt mondhatjuk, hogy az eredeti, tipikusan „merülő” úszólápi lágyszárú növényekre ideális körülmények között nem jellemző a mikorrhizaképzés. A fásszárúak között viszont obligát mikotrófok is előfordulnak.

#### IRODALOM – REFERENCES

- BALOGH M. 1989: Magyarország úszólápkatasztere III. Kisvizek úszólápvilága. Kézirat, pp. 19-20.
- CRUSH J.R., HAY M. J. M. 1984: A technique for growing mycorrhizal clover in solution culture. *NZJ Agric. Res.* 24: 371-372.
- DOMINIK T., PACHLEWSKI R. 1956: Untersuchungen über den Mycotrophismus der Pflanzenassoziationen der unteren Waldstufe im Tatragebirge. *Acta Soc. bot. Pol.* 25: 3-26, (in Polish).
- FRANK A. B. 1887: Ueber neue Mycorrhiza-Formen. *Ber. dt. bot. Ges.* 5: 395-409.
- HARLEY J.L., HARLEY E.L. 1987: A check-list of mycorrhiza in the British flora. *New Phytol.* 105 (Suppl.): 1-102.
- HÖVELER W. 1892: Ueber die Verwerthung des Humus bei der Ernährung der chlorophyllführenden Pflanzen. *Jahrb. wiss. Bot.* 24: 283-316.
- KEELEY J. E. 1980: Endomycorrhizae influence growth of blackgum seedlings in flooded soils. *Amer. J. Bot.* 67: 6-9.
- KRJUGER L., SELIVANOV I., NOZADZE L., CAPAYEVA I., SJUZEVA I. 1968: Investigation methods for determining the frequencies of endophytic mycorrhizae and characterisation of the occurrence of microbionts in plant associations. *Uchoniye zapiski Permskovo Gos. Ped. In-ta*, pp. 69-70, (in Russian).
- MEJSTRIK V. 1965: Study on the development of endotrophic mycorrhiza in the association of *Cladietum marisci*. In: Plant microbe relationships (Eds.: MACURA J., VANCURA V.). Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, pp. 283-290.
- MEJSTRIK V. 1975: The effect of mycorrhizal infection of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* by two *Boletus* species on the accumulation of phosphorus. *New Phytol.* 74: 455-459.
- PHILLIPS J. M., HAYMAN D.S. 1970: Improved procedure for declaring and staining parasitic and vesicular-arbuscular fungi for rapid assesment of infection. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 55: 158-161.
- POND E.C., MENGE J.A., JARELL W.M. 1984: Improved growth of tomato in salinized soil by vesicular arbuscular fungi collected from saline soils. *Mycologia* 76: 74-84.
- SCURFIELD G. 1954: Biological Flora of the British Isles. *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. *J. Ecol.* 42: 225-233. B.
- SØNDERGAARD M., LAEGAARD S. 1977: Vesicular arbuscular mycorrhiza in some aquatic vascular plants. *Nature (London)* 268: 232-233.
- STAHL E. 1900: Der Sinn der Mycorrhizenbildung. Eine vergleichend-biologische Studie. *Jahrb. wiss. Bot.* 34: 539-668.
- STENLUND D. L., CHARVAT I. D. 1994: Vesicular arbuscular mycorrhizae in floating wetland mat communities dominated by *Typha*. *Mycorrhiza* 4: 131-137.
- TRUSZKOWSKA W. 1953: Über den Mykotrophismus der Pflanzenassoziationen der Erlenwälder im Nationalpark Białowieża und in Domaszyn bei Wrocław. *Acta Soc. bot. Pol.* 22: 737-752, (in Polish).



MYCORRHIZA-FORMATION OF PLANTS LIVING IN A HUNGARIAN FLOATING MAT  
("FEKETE-TÓ")

L. Répás<sup>1</sup>, Z. Bratek<sup>2</sup>, G. Kovács<sup>3</sup>,  
and M. Balogh<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Vértesacs, Fő út 96, H-8089;

<sup>2</sup> Eötvös Loránd University, Dept. of Plant Physiology, Budapest, H-1445, P.O.B. 330;

<sup>3</sup> Eötvös Loránd University, Dept. of Microbiology, Budapest, H-1445, P.O.B. 330;

<sup>4</sup> Paluster Company, Budapest, Völgy u. 21, H-1214, Hungary

Accepted: December 15, 1997

**Keywords:** Mycorrhiza, Floating mat.

The "Fekete-tó" is a protected floating mat near to Farkasfa in the Western part of the Hungary. The mycorrhizal infections of plants living on this mat were determined. The majority of herbs did not form mycorrhizae, except *Molinia arundinacea*. Every woody plants formed mycorrhizae. Rootlets of *Frangula alnus* were highly infected by arbuscular mycorrhiza. Almost all rootlets of *Pinus sylvestris* and *Betula pubescens* were surrounded by ectomycorrhizal mantle (Table 1.).





## AZ ARABIDOPSIS THALIANA MIKORRHIZAKÉPZÉSÉNEK VIZSGÁLATA

PARÁDI ISTVÁN, ZIMÁNYI ZSÓFIA és BRATEK ZOLTÁN

ELTE Növényélettani Tsz. 1445 Budapest Pf. 330

Elfogadva: 1997. május 31.

**Kulcsszavak:** *Arabidopsis thaliana*, endomikorrhiza, nonmikotróf jelleg

**Összefoglalás:** Az *Arabidopsis thaliana* nyolc hazai populációjának mikorrhizáltságát vizsgáltuk. Egyetlen populációban sem volt jellemző a mikorrhizaképzés. Az AM esetleges megjelenése esetén sem volt arbuszkulum megfigyelhető, amely nélkül valódi funkcionális kapcsolat a növény és a mikorrhizaképző gomba között nem jöhet létre. Eredményeink azt a véleményt erősítik, hogy az *Arabidopsis thaliana* alkalmatlan mikorrhiza-kísérletekre.

### Bevezetés

A mikorrhiza egy növény és egy gomba szoros morfológiai, élettani és minden esetben szimbiotikus kapcsolatát jelenti. A működő mikorrhiza-kapcsolat fő jellegzetességei a gyökerekben mindig jelenlévő arbuszkulumok, amelyek a kétoldalú anyagátadás helyei, valamint a vezikulumok, amelyek azonban bizonyos esetekben hiányozhatnak és szerepük valószínűleg a tápanyag-raktározás. Az arbuszkulumok területén a gomba sejtfa elvékonyodik és a növényi sejtbe behatoló hifa többszörösen villásan elágazódik, amelyet a növényi sejt membránja kesztyűujjszerűen vesz körül. A mikorrhiza szimbiózis lényeges élettani jellegzetessége a gombapartner által a gazdanövény számára – annak igénye függvényében – biztosított többlet foszfor. A mikorrhiza vizsgálatát a tudomány által már behatóan tanulmányozott növényfajok gazdanövényként történő kiválasztása megkönnyítheti. Az *Arabidopsis thaliana*, amelyet számos jellegzetessége, így kis genommérete, az ismétlődő szekvenciák alacsony száma, a sokféle mutáns megléte, kis mérete, rövid életciklusa, nagyszámú utódja és nem utolsósorban alacsony nevelési költsége a molekuláris biológiai kutatások leginkább használt tesztnövényévé tett, ideális alany lehetne a mikorrhiza élettanának kutatásában is. Célunk az *Arabidopsis thaliana* olyan populációjának kiválasztása volt, amely mikorrhizaképzésre a leginkább hajlamos lehetne.

### Anyag és módszer

A vizsgált anyagok a Gödöllői-dombság hét élőhelyéről (három Aszód, valamint egy-egy Domonynvölgy, Galgamácsa, Gödöllő és Hévízgyörk környékéről), valamint két őrségi (Szatta) élőhelyről származnak. A Gödöllői-dombságból származó növények élőhelyei száraz rétek voltak meszes agyattalajjal és homoktalajjal, a szattai rétek talaja pedig savanyú agyagos vályog volt. Élőhelyenként legalább hat egészséges növény teljes gyökérzetét gyűjtöttük be. A mintákat 1996-ban, május végén és június elején, a virágzási idő végén természetes állapotban gyűjtöttük.

A gyökereket 50%-os alkoholban fixáltuk, felhasználásukig hűtőszekrényben 3–5 °C-on tároltuk. A gyökérminták festését KRJUEGER et al. (1968) módszere szerint végeztük, anilinkék festékekkel. A megfestett gyökérminták kiértékelése PHILLIPS és HAYMAN (1970) módszere szerint történt.

### Eredmények és megvitatásuk

Egyetlen mikorrhizatípus jelenlétét tudtuk kimutatni az *Arabidopsis thaliana* gyökereiben, az arbuszkuláris mikorrhizáét (AM). A minták vizsgálata során mikorrhizát csak egyetlen növény egyed gyökerében találtunk (Hévízgyörk területén), de ennek előfordulási gyakorisága sem haladta meg az 5%-ot ( $F=5\%$ ). Ebben az esetben vezikulumot is megfigyeltünk. A többi gyökérben még az arbuszkuláris mikorrhizára jellemző szeptátumok, vastag (5–10 mm átmérőjű) hifákat sem sikerült megtalálnunk. Arbuszkulumot egyetlen esetben sem figyeltünk meg. Szeptált hifájú gyökérendofita gombák hifa- és spóráképletei ellenben minden gyökérben jelen voltak. Parazitizmus tünetei a gyökereken nem voltak megfigyelhetők.

A Brassicaceae család fajait általában nem tartják mikotrófoknak (STAHL 1900, KRUGER 1961, GERDEMANN 1968, TRAPPE 1987), így a lúdfüvet sem (GAY et al. 1982, BEVEGE és BOWEN 1975). Mindazonáltal több cikkben jelezték, hogy AM-gombák előfordulnak keresztesvirágúakban (MEDVE 1983, HARLEY és HARLEY 1987, DEMARS és BOERNER 1994), valamint – bár kismértékben – a lúdfűben is kimutatták jelenlétüket (KRUCKELMANN 1975). Arbuszkulumokat keresztesvirágúakban csak néhány esetben detektáltak (ROSS és HARPER 1973, TOMMERUP 1984). A szimbiotikus kapcsolatban az arbuszkulumok a tápanyagátadás helyei, ezért hiányuk néhány szerző szerint funkció nélküli kapcsolatot jelent azokban a nonmikotrófnak tartott növényekben, amelyek hifák általi kolonizációját kimutatták (GLENN et al. 1985, BRENT és BOERNER 1995). Több más dolgozat eredményei is megerősítik a funkció nélküli Brassicaceae mikorrhiza létét. A mikorrhizaképző gombák hifáinak behatolása a gyökérszövetbe több esetben csak az öregedő vagy elhalt gyökérrészekre volt jellemző (HIRREL et al. 1978, GLENN et al. 1985, BRENT és BOERNER 1995). Jól mikorrhizáló gazdanövény szomszédsága is eredményezheti AM-gombák behatolását nonmikotróf növények gyökereibe (HIRREL et al. 1978, OCAMPO et al. 1980, OCAMPO 1986, BRENT és BOERNER 1995). Az ily módon az AM-hifák által összekapcsolt mikotróf és nonmikotróf növények közötti esetleges anyagtranszport azonban nem sikerült kimutatni (OCAMPO 1986). A nonmikotróf jelleg lehetséges okai többfélék és adott nonmikotróf növénycsoportra jellemzőek lehetnek (KOIDE és SCHREINER 1992). Feltételezik egyes gombagátló anyagok szerepét a szimbiózis kialakulásának megakadályozásában, amelyeket az izotiocianát tartalmú *Brassica* fajok (GLENN et al. 1988, VIERHEILIG és OCAMPO 1990) vagy a kitintartalmú sejtfalhoz kötődő és a parazita gombák fejlődését gátló lektint tartalmazó *Urtica dioica* esetén kimutattak (BROEKAERT et al. 1989, PEUMANS és VAN DAMME 1995). Más vélemények szerint a növény felismerését és a behatolást serkentő szignál anyagok hiányának köszönhető ez a tulajdonság (GLENN et al. 1985, GLENN et al. 1988, GEMMA és KOSKE 1988, BÉCARD és PICHÉ 1990).

Eredményünk megerősíti tehát, hogy az arbuszkuláris mikorrhiza az *Arabidopsis thaliana* esetében, csakúgy mint más Brassicaceae fajoknál, nem működik; valamint támogatja azt a véleményt, hogy az *Arabidopsis thaliana* nem alkalmas mikorrhiza kísérletekre.



# Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Dr. TÓTH SÁNDORnak segítségéért a gyűjtőmunkában és BODONYI NÓRÁnak a szattai mintáért.

## IRODALOM – REFERENCES

- BÉCARD G., PICHÉ Y. 1990: Physiological factors determining vesicular-arbuscular mycorrhizal formation in host and nonhost Ri T-DNA transformed roots. *Can. J. Bot.* 68: 1260-1264.
- BEVEGE D. I., BOWEN G. D. 1975: Endogone strain and host plant differences in development of vesicular-arbuscular mycorrhizas. In: Endomycorrhizas (Eds.: SANDERS F. E., MOSSE B., TINKER P. B.). Academic Press, London, pp. 77-86.
- BRENT G. D., BOERNER R. E. J. 1995: Arbuscular mycorrhizal development in three crucifers. *Mycorrhiza* 5: 405-408.
- BROEKAERT W. F., VAN PARIJS J., LEYNS F., JOOS H., PEUMANS W. J. 1989: A chitin-binding lectin from stinging nettle rhizomes with antifungal properties. *Science* 245: 1100-1102.
- DEMARS B. G., BOERNER R. E. J. 1994: Vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi colonization in *Capsella bursa-pastoris* (Brassicaceae). *Am. Midl. Nat.* 132: 377-380.
- GAY P. E., GRUBB P. J., HUDSON H. J. 1982: Seasonal changes in the concentrations of nitrogen, phosphorus and potassium, and in the density of mycorrhiza, in biennial and matrix-forming perennial species of closed chalkland turf. *J. Ecol.* 70: 571-593.
- GEMMA J. N., KOSKE R. E. 1988: Pre-infection interactions between roots and the mycorrhizal fungus *Gigaspora gigantea*: chemotropism of germ-tubes and root growth response. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 91: 123-132.
- GERDEMANN J. W. 1968: Vesicular-arbuscular mycorrhiza and plant growth. *Annu. Rev. Phytopathol.* 6: 397-418.
- GLENN M. G., CHEW F. S., WILLIAMS P. H. 1985: Hyphal penetration of Brassica (Cruciferae) roots by a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus. *New Phytol.* 99: 463-472.
- GLENN M. G., CHEW F. S., WILLIAMS P. H. 1988: Influence of glucosinolate content of Brassica (Cruciferae) roots on growth of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. *New Phytol.* 110: 217-225.
- HARLEY J. L., HARLEY E. L. 1987: A check-list of mycorrhiza in the British flora. *New Phytol.* 105 (Suppl.): 1-102.
- HIRREL M. C., MEHRVARAN H., GERDEMANN J. W. 1978: Vesicular-arbuscular mycorrhizae in the Chenopodiaceae and Cruciferae: do they occur? *Can. J. Bot.* 56: 2813-2817.
- KOIDE R. T., SCHREINER R. P. 1992: Regulation of the vesicular-arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 43: 557-581.
- KRJUEGER L., SELIVANOV I., NOZADZE L., CAPAYEVA I., SJUZEVA I. 1968: Investigation methods for determining the frequencies of endophytic mycorrhizae and characterisation of the occurrence of microbionts in plant associations (in Russian). Ucsenie zapiszki Permszkogo pedagogiceszkogo insztituta, pp. 69-70.
- KRUCKELMANN H. W. 1975: Effects of fertilizers, soils, soil tillage, and plant species on the frequency of Endogone chlamydospores and mycorrhizal infection in arable soils. In: Endomycorrhizas (Eds.: SANDERS F. E., MOSSE B., TINKER P. B.). Academic Press, London, pp. 511-525.
- KRUGER L. V. 1961: Endotrofnaja mikoriza travjanisztih rasztenij nekotorih fitocenozov centralnogo preduralja. *Botaniceszkij zszurnal* 5: 617-627.
- MEDVE R. J. 1983: The mycorrhizal status of the Cruciferae. *Am. Midl. Nat.* 109: 406-408.
- OCAMPO J. A., MARTIN J., HAYMAN D. S. 1980: Influence of plant interactions on vesicular-arbuscular mycorrhizal infections. I. Host and non-host plants grown together. *New Phytol.* 84: 27-35.
- OCAMPO J. A. 1986: Vesicular-arbuscular mycorrhizal infection of "host" and "non-host" plants: effect on the growth responses of the plants and competition between them. *Soil. Biol. Biochem.* 18: 607-610.
- PEUMANS W. J., VAN DAMME E. J. M. 1995: Lectins as plant defense proteins. *Plant Physiol.* 109: 347-352.
- PHILLIPS J. M., HAYMAN D. S. 1970: Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 55: 158-161.
- ROSS J. P., HARPER J. A. 1973: Hosts of vesicular-arbuscular Endogone species. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 89: 1-3.
- STAHL E. 1900: Der Sinn der Mycorrhizenbildung. Eine vergleichend-biologische Studie. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, pp. 539-668.
- TOMMERUP I. C. 1984: Development of infection by a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus in *Brassica napus* L. and *Trifolium subterraneum* L. *New Phytol.* 98: 487-495.
- TRAPPE J. M. 1987: Phylogenetic and ecologic aspects of mycotrophy in the angiosperms from an evolutionary standpoint. In: Ecophysiology of VA mycorrhizal plants (Ed.: SAFIR G. R.) CRC Press, Boca Raton, Fla, pp. 5-25.
- VIERHEILIG H., OCAMPO J. A. 1990: Effect of isothiocyanates on germination of spores of *G. mosseae*. *Soil Biol. Biochem.* 22: 1161-1162.

A STUDY ON THE MYCORRHIZA-FORMATION OF *ARABIDOPSIS THALIANA*

I. Parádi, Zs. Zimányi, and Z. Bratek

Eötvös Loránd University, Department of Plant Physiology,  
Budapest, H-1445, P.O.B. 330, Hungary

Accepted: May 31, 1997

**Keywords:** *Arabidopsis thaliana*, Endomycorrhiza, Nonmycotrophic character.

Mycorrhiza-formation was studied in eight populations of *Arabidopsis thaliana*. None of the populations was documented to be infected by typical mycorrhizal symbionts. If arbuscular mycorrhiza could be indicated, it didn't form arbuscules, which are necessary for a real functional association between the host plant and the mycorrhizal fungus. Our result supports the view that *Arabidopsis thaliana* is not suitable for mycorrhizal experiments.



## BESZTERCEI SZILVAKLÓNOK VIRÁG- ÉS MEGPORZÁSBIOLOGIAI SAJÁTOSSÁGAI \*

OROSZ-KOVÁCS ZSUZSANNA<sup>1</sup>, RÓKA KATALIN<sup>1</sup>, SURÁNYI DEZSŐ<sup>2</sup> és ERDŐS ZOLTÁN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Janus Pannonius Tudományegyetem, Növényteni Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság útja 6.;

<sup>2</sup>Gyümölcskutató Állomás, 2701 Cegléd, Szolnoki út 52.

Elfogadva: 1997. április 30.

**Kulcsszavak:** szilva, „Besztercei”, megporzásbiológia

**Összefoglalás:** A „Besztercei” szilvák klónok virágai nem egységesek a virág- és megporzásbiológiai sajátosságait illetően. A virágműködések váltása jelzi a klónok virágainak szél- vagy rovar-, esetleg közvetítő nélküli (a porzó a bibéhez hajlik) autogám megporzásnak való megfelelését. A főbb típusok: 1. protogyniával (exponált stigma) kezdődő késleltetett homogámia, ill. autogámia, 2. exponált stigma-helyzet nélküli protogynia amely tulajdonképpen később szinkronba kerülő homogámia, ill. autogámia, és végül: 3. homogámia, ill. autogámia, ahol az ivarlevelek teljesen szinkron működésűek.

### Bevezetés

A Ceglédi Gyümölcsstermesztési Kutató Fejlesztő Kft. fajtagyűjteményében a 'Besztercei' szilvaalakok több mint 100 hazai és külföldi klónját gyűjtötték össze. A típusokat minősítik, rangsorolják, kiválasztják közülük a legértékesebbeket, ehhez a munkához járulunk hozzá virágbiológiai megfigyeléseinkkel.

A szilva virágbiológiáját hazánkban TÓTH és SURÁNYI (1980) összegezte. A 'Besztercei' szilvák klónok termékenyülési viszonyait is leírták. Szerintük a szilva dichogám, és a szélnek nincs lényeges szerepe a megporzásban. Megfigyeléseik szerint a portokok felnyílása előtt két nappal a bibe már fogékony, és a termékenyülési készség 3-5 napig, a termékenyülés elmaradása esetén még ennél is hosszabb ideig tart.

Más *Prunoideae* taxonokon végzett vizsgálataink alapján láttuk, hogy a csonthejasok virágai rendszerint 6 (homogámia) vagy 12 (dichogámia) óránkénti periodicitással ritmikusan működnek. A nektár termelődése, vagyis a virágok rovarvonzása többé-kevésbé jelzi az ivarlevelek aktív működésének ciklikusságát, amely azonban a környezeti tényezők hatására eltérhet ettől, így pl. a portokok felnyílása, a bibeszekrénum felszáradása a léghőmérséklettől jelentős mértékben függ (OROSZ-KOVÁCS 1992, 1993; OROSZ-KOVÁCS et al. 1987, 1989, 1992, 1993a, b).

A 'Besztercei' szilvák klónok virágainak értékelésével és termékenyülési viszonyaival SURÁNYI (1983, 1991) és SURÁNYI és ERDŐS (1992), a 'Besztercei' szilvák florális aktivitásának strukturális alapjaival RÓKA és munkatársai (1994, 1997) foglalkoztak.

A 'Besztercei' szilvák klónok általában öntermékenyülők, ezért látszólag nincs nagy jelentősége a virág- és megporzásbiológiai kutatásoknak. Az azonban jól ismert, hogy a növények jelentős részénél az önbeporzás csupán kényszer, a virág elsődlegesen idegen-termékenyülő idegen pollent vár, és csak akkor fogadja el a saját virágport, ha nem jutott

\* Készült az OTKA F. 017627 pályázat támogatásával.

megfelelő idegenhez. Az utólagos önmegporzásos jelenséget számos növénynél megfigyelhetjük, így a 'Besztercei' szilvaklónoknál is. Emiatt vizsgáltuk meg, milyen megporzási típusok figyelhetők meg a 'Besztercei' szilvaalakör klónjainál.

### Anyag és módszer

A klónok virág- és megporzásbiológiai megfigyelését 20–20 jelzett virágon óránként kézi lupával végeztük, figyelemmel kísérve az ivarlevelek érési folyamatait, a bibeszekréció megjelenését és a portokok felnyílását.

A vizsgálati anyagot a Bevezetésben említett 'Besztercei' szilvagyűjteményből jelöltük ki. Azok morfológiai, fenológiai és pomológiai értékülését több publikációban tettük közzé (SURÁNYI 1983, 1991, 1996; SURÁNYI és ERDŐS 1992). A szilvafajták myrobalán magonc alanyon álltak, s a telepítésüket 1976–1977-ben végezték. A 'Besztercei' szilvaváltozatok (klónfajták) 3 alakkörbe sorolhatók: 'Korai Besztercei' szilva (Nyári aszaló, Vértelű szilva), 'Besztercei' szilva (Bt 1 és 2. Tapsony 20) és 'Átmeneti' (önállósult) fajtacsoport (Lengyel, Kruft, Kecskeméti 101) klónjai alkotják a vizsgálati anyagot. A mikrofenológiai és megporzásbiológiai megfigyeléseket 1994–1995-ben végeztük.

### Eredmények

A 'Besztercei' klónok virág- és megporzásbiológiai jellemzői, állapotváltozásai jól megfigyelhetők a virágok egyedfejlődése során. A protogynia jelensége gyakori volt a vizsgált klónoknál, de előfordult a homogámia is.

Az ivarlevelek érésében alapvetően 3 virág- és megporzásbiológiai típus fordult elő:

1. *típus*: A legbonyolultabb és legteljesebb működésváltás a protogyniával kezdődő típusnál figyelhető meg. Ebben az esetben a csésze még teljesen zárt és a szirmok sem teljesen kifejtettek, amikor a bibe már kinyúlik a zárt bimbóból (exponált helyzetű) és szekretálni kezd, azaz a virág nyílása előtt több nappal már megporzásra érett. Az exponált sztigmazáródás idején a bibeszekréta már termelődik, de rovarok még nem látogatják a virágot, hiszen az még teljesen zárt, a megporzás tehát kizárólag széllel történhet. Néhány nap múlva kinyílik a virág és megkezdődik a portokok felnyílása és a nektártermelés. Ekkor a virág már vonzza a rovarokat, a megporzás entomogámiával történhet. A primer attraktivitás (pollen, nektár) kiváltja a rovarok látogatását. A bibe feltehetően továbbra is életképes (ha nem így lenne, nem történhetne meg az önmegporzás). A kezdeti dichogámia (protogynia) tehát homogámiára és valószínűleg autogámiára vált. Ez a jelenség: a késleltetett homogámia vagy késleltetett autogámia. Ilyen típusú virágok figyelhetők meg pl. a 'Besztercei C. 224.' szilvaklónnál. Ez a virágbiológiai típus tehát dichogámiával indul, a bibe előbb válik éretté és hosszabb ideig funkcionál, mint ameddig a pollenkiszóródás tart a virágban. Az egyes megporzási típusok: szél-, rovar-, esetleg virágon belüli önmegporzás egymást váltva jelennek meg. Az első típusnál a protogyn-bimbó stádiumban, szélmegporzással idegenmegporzás történhet, a második szakaszban ön- és idegen megporzás is bekövetkezhet, és ha van 3. szakasz is, azaz egy virágon belüli megporzás (a porzó a bibéhez, vagy a bibe a porzóhoz hajlik), akkor csak önmegporzás képzelhető el.

2. *típus*: Ennél a típusnál hiányzik a protogyn bimbó stádium. A bibe itt a felső bimbóból nyúlik ki és emelkedik a porzótáj fölé. A kinyílt fiatal virágban már akkor kezdi termelni a bibeszekréta (pl. 'Besztercei Lengyel'), amikor a portokok még nem nyíltak fel. Ekkor önmegporzás még nem következhet be. Ez is egy protogyniával kezdő típus, de a protogyn fázis rövidebb idejű. A fiatal virágban a porzók elhajolnak a bibétől, így a nek-



tárium felé az út szabaddá válik. A nektár termelődése a fiatal virág centrumában elhelyezkedő nektáriumon megindul, a rovarok elkezdik gyűjteni a nektárt, és ekkor a központi helyzetű bibét érinteniük kell. A szélmegporzással bekövetkező idegen megporzás esetlegessé válik, a pollenátvitel funkcióját a rovarok veszik át. A pollenkiszóródás hamarosan követi (fél napon belül) a bibeszekréció megjelenését, azaz az idegen megporzásra mindössze néhány óra áll rendelkezésre. A porzók közül először a legbelső nyílnak fel, amelyek lényegesen rövidebbek a bibénél, így közvetlenül nem érintkeznek a különböző ivarlevelek. A pollengyűjtő rovarok a belső porzókörhöz haladva érintik a bibét, tehát az idegen virágból származó pollen még ekkor is a bibére kerülhet. A megporzás még ekkor is bekövetkezhet. Az idegen megporzás elmaradása esetén a legkülső porzókör felnyílásakor a porzószálak növekedve eléri a bibét, és ekkor a sztigmat a vele azonos magasságba kerülő porzókról gyűjtő rovarok még mindig érinthetik. Egyben ez az utolsó lehetőség az önmegporzásra.

A két ivarlevél érése között rövid idő telik el, emiatt az ilyen virág nem valódi dichogám, hanem egy későbbben szinkronba kerülő homogám típusnak tekinthető, amely szintén a késleltetett autogám csoportba sorolható. A pollenkiszóródás szakaszában tehát a virág idegen megporzással és önmegporzással is termékenyülhet, alapvetően a rovarok közvetítésével.

3. típus: Az idesorolható virágokban a bibe aktivitása teljesen szinkronban van a pollenkiszóródással, azaz, a virág homogám és egyben autogám is. A megporzás a szél és a rovarok közvetítésével egyaránt végbemehet, de tulajdonképpen nincs szükség semmiféle közvetítésre, mert a porzó a bibe felé hajolva érinti azt, vagy a bibe hajlik a porzótája felé. Ennél a típusnál az idegen pollen bibére kerülésének kisebb a valószínűsége, mint a másik két esetben, ezekben a virágokban az önmegporzás a nagyobb esélyű. Ilyen homogám virágú pl. a 'Kecskeméti 101' klón volt a megfigyelték közül.

A fenti megporzási típusok nem egyedülállóak a csonthéjasoknál. GOTTSBERGER (1977) egy még ezeknél is több működésváltású típust is leír. Szerinte a protogyn *Prunus*ok szirmjai pollinációs kamrát képeznek, a virág rothadó gyümölcsre emlékeztető illatával vonzza a kantharofil bogarakat. A virág szírombimbós állapotban már híg nektárt is termel. A szirmok kinyílása után a porzószálak megnyúlnak, a portokok felnyílnak, a nektár besűrűsödik és ettől kezdve más rovarok is látogatják. Ilyen pollinációs kamra-állapotú típussal a meggyek körében találkoztunk (OROSZ-KOVÁCS 1991).

A pollinációs kamra stádiumot a 'Besztercei' szilvák klónoknál nem találtuk meg. Feslő bimbó állapotában a vizsgált klónok nem termeltek nektárt, és nem észleltünk jellegzetes, kantharofiliára utaló illatokat sem. Az öntermékenyülő 'Besztercei' szilvák introrzan felnyíló portokjai a virágzás végén saját bibéjük felé hajolva megporozzák azt, ha az idegentermékenyülés elmarad. A késleltetett autogámiát jól jelzi az ivarlevelek váltott növekedése. Kezdetben a bibe nyúlik a porzók fölé: 4-5 mm-rel is, később a porzók növekedve eléri a bibét. Ekkor vagy a bibe görbül a porzótáj felé vagy a porzók hajolnak a centrális helyzetű bibéhez.

További vizsgálataink arra irányulnak, hogy az egyes működésváltás típusok mennyire jellemzők az adott klónokra? Változnak-e a stratégiák az egyes évjáratokban? Egy klónon, esetleg egy fán belül előfordulhat-e eltérő stratégiatípus?

E munkánkkal szeretnénk hozzájárulni az öntermékenyülő 'Besztercei' szilvák klónszelekciójához, az alakör megporzási viszonyainak megértéséhez és ökotaxonómiai kérdések tisztázásához.

## IRODALOM – REFERENCES

- GOTTSBERGER G. 1977: Some aspects of beetle pollination in the evolution of flowering plants. *Plant System. Evol. Suppl. 1*: 211-226.
- OROSZ-KOVÁCS Zs. 1991: A cseresznye és a meggy nektáriumstruktúrája és nektárprodukcója. Kandidátusi értekezés (kézirat), Budapest, pp. 1-112.
- OROSZ-KOVÁCS Zs., GULYÁS S., INHÖF L. 1987: Regularities in nectar production of sour cherry cv. Pándy 31. Working Papers, pp. 59-72.
- OROSZ-KOVÁCS Zs., GULYÁS S., HALÁSZI Zs. 1989: Periodicity of nectar production of sour cherry cv. "Pándy". *Acta Bot. Hung. 35(1-2)*: 237-244.
- OROSZ-KOVÁCS Zs. 1992: A florális szekréció endogén ritmusának funkciója a cseresznyefajták megporzásában. *Kertgazdaság 4*: 47-54.
- OROSZ KOVÁCS Zs., GULYÁS S., KAPOSVÁRI F. 1992: Pollination biology of sour cherry varieties of protogyn blossoming. *Acta Biol. Szeged. 38*: 47-55.
- OROSZ KOVÁCS Zs. 1993: Pollination strategies in sweet and sour cherry cultivars. *Acta Horticulturae 410*: 455-462.
- OROSZ KOVÁCS Zs., FAUST M., NYUJTÓ F. ERDŐS Z. 1993a: New considerations for cultivar combinations in sour cherry. *Acta Horticulture 410*: 527-535.
- OROSZ-KOVÁCS Zs., NYUJTÓ F., KEREK M. M. 1993b: The role of floral nectar production in fertility of apricot cultivars. *Acta Horticulture – Tenth International Symposium on Apricot Culture, Izmir, Turkey*, pp. 361-366.
- RÓKA K., OROSZ-KOVÁCS Zs. 1994: A Besztercei szilvák florális nektáriumának nagysága. *Bot. Közlem. 81*: 43-45.
- RÓKA K., OROSZ-KOVÁCS Zs., SURÁNYI D., ZORN L.-NÉ 1997: A Besztercei szilvák nektárjának méhészeti értéksorrendje a nektárium nagysága alapján. *Méhészet 45*, 10. 05.
- SURÁNYI D. 1983: Termesztett szilvafajták klónjainak virágmorfológiai sajátosságai. *Bot. Közlem. 70*: 179-188.
- SURÁNYI D. 1991: A fajta, az alany és a környezet jelentősége a szilvatermesztés fejlesztésében. MTA doktori értekezés (kézirat). Budapest
- SURÁNYI D. 1996: Besztercei szilvák klónok vizsgálata I. A hazai és külföldi eredetű klónok pollenjének életképessége és szabadtermékenyülése. *Kert. Tud. 28*: 52-57.
- SURÁNYI D., ERDŐS Z. 1992: Korai Besztercei szilvák klónok vizsgálata különös tekintettel a vírusérzékenységre. *Kertgazdaság 24(3)*: 49-60.
- SURÁNYI D., OROSZ-KOVÁCS Zs. 1992: Importance of nectaries in flower structure of plum varieties. *Acta Agron. Hung. 41*: 15-24.
- TÓTH E., SURÁNYI D. 1980: Szilva. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 1-428.

## THE POLLINATION TYPES IN THE SOME DIFFERENT CLONES OF "BESZTERCEI SZILVA"

Zs. Orosz-Kovács<sup>1</sup>, K. Róka<sup>1</sup>, D. Surányi<sup>2</sup> and Z. Erdős<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Janus Pannonius University, Department of Botany, Pécs, Ifjúság útja 6., H-7624, Hungary;

<sup>2</sup>Fruit Research Station, Cegléd, Szolnoki út 52., H-2701, Hungary

Accepted: April 30, 1997

**Keywords:** Plum, "Besztercei", Pollination.

The flowers of the "Besztercei" plum clones are not uniform concerning their flower biological features. The succession of pollination biological strategies indicates the correspondance between the flowers of the clone and the pollination by wind or insects or possibly the autogamous pollination with no carrier agent (stamina leaning to the pistil). The major strategy types are the following: 1. delayed homogamy or autogamy beginning with protogyny (stigma exposed), 2. delayed homogamy (one stigma exposed), or autogamy synchronised later, 3. homogamy or autogamy (synchronised).



## ADATOK A MAGYARSZOVÁTI VÉDETT TERÜLET NÖVÉNYVILÁGÁNAK ÖKOLÓGIAI ÉS NÖVÉNYFÖLDRAJZI JELLEMZÉSÉHEZ

CSÜRÖS ISTVÁN

Cluj-Napoca, str. Sperantei 19., Románia

**Kulcsszavak:** flóraelem spektrum, endemizmus, indikátor érték

### Bevezetés

A kolozsvári szénafüvi és mezőháti rezervátum mellett a magyarszováti egyike azon természetvédelmi területeknek, amely az Erdélyi Mezőség különleges florisztikai és növényföldrajzi értékű kincseinek fennmaradását, a kipusztulástól való megővését hivatott biztosítani (BORZA 1931, 1940; PRODAN 1931, 1939; POP E. és SLAGEANU 1965, RESMERITĂ 1971).

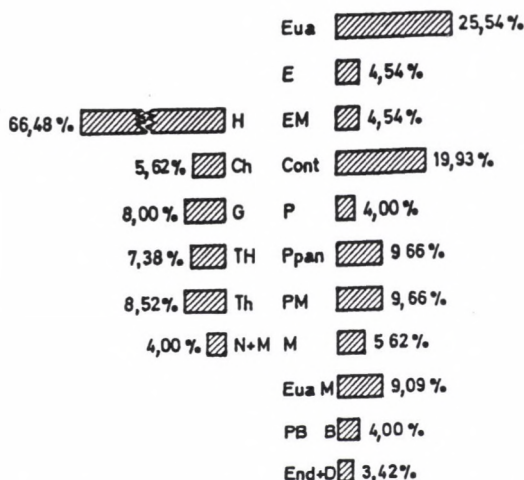
A szováti rezervátum két részterületből áll. Az egyik (Szovát I.) a Kolozsvártól Mócs felé menet Magyarszovát felé elágazó úttól balra magasodó, napsütötte déli, dél-nyugati kitettségű, nagyrészt meredek, füves domboldalakat öleli fel. A lejtőket ritka növénykincsekben gazdag, árvalányhaj uralta száraz pusztai gyepek borítják. A másik terület (Szovát II.) földcsuszamlások révén keletkezett „koporsókon” és erodált, omladékos, gyér gyepekkel borított lejtőket foglal magába. E táj legfőbb nevezetessége, hogy *Ephedra distachya* (csikófark) populációkat őriz (POP I. 1931) – melyek egyes feltevések szerint harmadkori reliktum eredetűek.

### A flóra jellemzése

A szováti rezervátum 176 fájának életformaspektrumában nagy többséggel (66,4%) a hemikriptofiton fajok uralkodnak. Tekintélyes, 8%-os a geofiton fajok aránya és jelentős – 15,9 %-os – a flóra sztyepp jellegére utaló a therofitonok jelenléte (1. ábra).

A flóraelemek spektruma szintén a flóra sztyepp-jellegét tükrözi. Különösen figyelemre méltó a dél-szibériai és dél-orsz sztyepepekről az erdélyi Mezőségig, ill. a Kárpát-medence térségeibe a boreális kor száraz-meleg klímája idején bevándorolt kontinentális (19,93%) és pontusi, pontusi-pannon, pontusi-mediterrán (23,32%) elemek magas részvételi aránya. Jellemző kontinentális fajok: *Artemisia pontica* L., *Astragalus austriacus* JACQ., *Brassica elongata* EHRH., *Campanula sibirica* L., *Eryngium planum* L., *Linum perenne* L., *Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Scorzonera purpurea* L., *Stipa stenophylla* CZERN., *Thalictrum minus* L., *Verbascum phoeniceum* L. Gyakori a *Carex humilis* LEYSS. és az *Adonis vernalis* L.

A pontusi és pontusi-mediterrán elemek közül növényföldrajzilag jelentős szerepet töltenek be azok a fajok, melyek nyugat felé történő migrációjuk során Erdély határain belül megrekedtek: *Stipa lessingiana* TRIN. et RUPR., *Nepeta ucrainica* L. (GHISA 1942),



1. ábra. A szovátai rezervátum flórájának életforma- (A) és flóraelemeinek (B) spektruma

*Cephalaria uralensis* (MURR.) ROEM. és az eurázsiai *Iris humilis* M.B. Hasonló elterjedésűek még a következők: *Allium ammophilum* HEUFF., *Linum tenuifolium* L., *Polygala major* JACQ., *Stachys recta* L., *S. germanica*, *Tragopogon dubius* SCOP.

Színes virágpompájukkal tarkítják a rezervátum xerotherm gyepjeit a pontus-pannoniai elemek: *Astragalus dasyanthus* PALL., *Carduus hamulosus* EHRH., *Echium rus-sicum* GMEL., *Inula ensifolia* L., *Iris pumila* L., *Salvia nutans* L., *Serratula radiata* (WALDST. et KIT.) BIEB. és a pontusi-pannon-balkáni *Linum flavum* L., *Linum hirsutum* L., valamint az *Ajuga laxmannii* (L.) BENTHAM.

Az endemikus fajok közül a legnevezetesebb az *Astragalus péterfii* JÁV. (mezőszégi bóka). Az egész világon csak a szovátai rezervátumban és a környező szőlőkben, omladékos helyeken fordul elő. JÁVORKA SÁNDOR találta meg itt 1916-ban, s nevezte el PÉTERFI MÁRTONról, a kiváló erdélyi moha- és flórakutatóról.

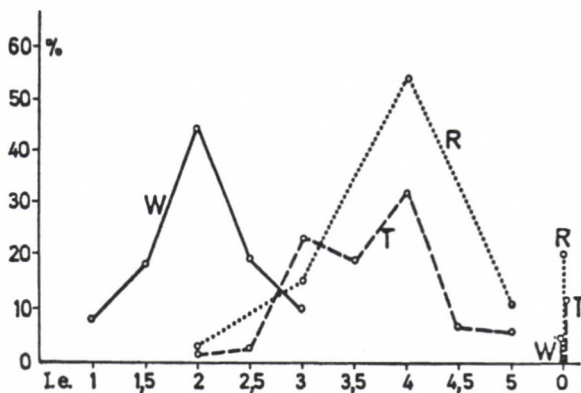
A védett terület erdélyi, ill. romániai endemizmusai: *Salvia transsylvanica* SCHUR, *Cephalaria radiata* GRIS., *Onosma pseudoarenarium* SCHUR, *Jurinea mollis* (L.) REICHB. subsp. *transsylvanica* (SPRENGEL) HAYEK. Mind a négy, valamint a már korábban említett *Astragalus dasyanthus*, *A. péterfii* és a *Cephalaria uralensis* szerepel az IUCN 1997-ben kiadott Vörös Könyvében, a Világ veszélyeztetett fajainak listáján (szerk. megjegyzése).

A növényeknek a környezettel szemben támasztott, jelzőszámokkal kifejezhető igényét a három legfontosabb tényezőre korlátozottan elemeztük: a növények vízigényét, ill. a talaj vízellátását kifejező jelzőszám (W), a hőigényt, ill. a termőhely hőellátását (T) és a talaj kémiai reakciója iránti igényét (R) tükröző jelzőszámoknak megfelelően.

W<sub>1</sub> és W<sub>1,5</sub> xerofiton, W<sub>2</sub> és W<sub>2,5</sub> xero-mezofiton, W<sub>3</sub> és W<sub>3,5</sub> mezofiton;  
T<sub>2</sub> microterm, T<sub>3</sub> mezoterm, T<sub>4</sub> mérsékelt termofil, T<sub>5</sub> termofil, T<sub>0</sub> indifferens;  
R<sub>3</sub> acido-neutrofil, R<sub>4</sub> neutro-gyengén bazofil, R<sub>5</sub> bazifi, R<sub>0</sub> semleges amfitoleráns.

A különböző jelzőszámokkal jellemezhető csoportok részvételét, a fajok számát %-ban ábrázoló grafikon szemlélteti (2. ábra). Feltűnő a xerofitonok (W<sub>1</sub>, és W<sub>1,5</sub>) és a xeromezofitonok (W<sub>2</sub> és W<sub>2,5</sub>) 43 és 50%-os uralkodó jellege. Szintén nagy számban vannak jelen a mezotermofil és a mérsékelt termofil (T<sub>3</sub> és T<sub>4</sub>) valamint a neutrofil–neutrobazofil (R<sub>0</sub>) fajok. Ezek együttesen a termőhely magas hő- és kedvezőtlen vízellátását tükrözik.

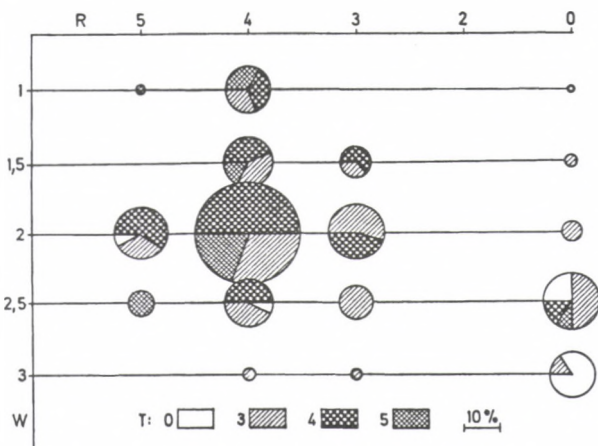




2. ábra. A Szóvát I. flórája fajainak ökológiai jelzőszámok szerinti megoszlása

Érdekes és szemléletes a ZÓLYOMI (1964) által kidolgozott öködiagram-ábrázolási módszer, amely – tekintettel a jelzőszámok bivalens értékére – alkalmas mind a növénytársulások ökológiai jellemzésére, mind a termőhelyek minőségének értékelésére is. A módszer előnye, hogy segítségével egyetlen síkban négy tényező ábrázolható: a víz-, hő- és talajreakció iránti igényen kívül a körök nagysága révén kifejezhető az illető fajcsoportok „hűsége”, konstancia, ill. A-D-értéke, esetleg a flóradiagramok esetében az adott tájegységben előforduló fajok ökológiai jellege szerinti számaránya (RESMERITÁ et al. 1968).

A szováti rezervátum fajainak ökológiai igényét tükröző öködiagram hűen szemlélteti a flóra xero-xeromezofil, neutro-gyengén bazifil és a mezotermofil (mérsékelt termofil) –  $W_2R_4T_4$  – jellegét és a termőhelyek kedvezőtlen vízellátását, ui. a fajok többsége (28,4%-a) a már megjelölt csoportba tartozik. Ezek mellett a fajok mellett tekintélyes részt tesznek ki a kifejezetten xerofil, mezoterm, neutro-bazifil fajok ( $W_{1,5}R_4T_4$ ). Számottevő a xeromezofil-bazifil ( $W_2R_5$ ) és a xeromezofil-acido-neutrofil fajok részvételi aránya. (3. ábra.). Az erős inszolációnak kitett D-i, DNy-i fekvésű termőhelyeken nagyon ritkák a mezafitonok és teljesen hiányoznak a mezohigrofitonok.



3. ábra. A Szóvát I. flórájának, a fajok számát is figyelembevevő öködiagramja (A  $W_2R_4$  kör „r” értéke 5 mm)

### A növénytakaró képe

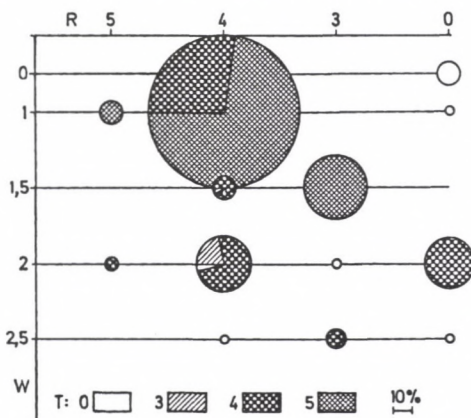
A Szováti természetvédelmi terület legelterjedtebb társulása az erdélyi Mezőségből másutt is előforduló *Salvio nutantis-Festucetum rupicolae* (ZÓLYOMI 1937) SOÓ 1964. A lejtő középső és felső harmadát az árvalányhajak fitocönózisai – *Stipetum lessingianae* SOÓ 1947 és *Stipetum capillatae* (HUECK 1931) KRAUSCH 1961 társulások borítják, míg az alsó harmadot a *Carici humilis-Brachypodietum pinnati* SOÓ 1947 gyepek uralják. He-lyenként a gyepek degradációját jelzi a tömegesen előforduló fenyérfű társulása, a *Bothriochloetum ischaemi* POP 1977, míg a tető enyhe lejtésű térségeit a *Festucetum valesiacae-rupicolae* CSÜRÖS et KOVÁCS 1961 zárt gyepei borítják (CSÜRÖS et al. 1961, RESMERITĂ 1967, CSÜRÖS 1973, BOSCAIU és COLDEA 1993, CRISTEA 1994).

Ezek közül csak két társulás – a *Stipetum lessingianae* és a *Salvio nutantis-Festucetum rupicolae* – ökodigrammainak kidolgozására került sor.

A *Stipetum lessingianae* ökodigramja az A-D-értékek figyelembevételével, két kvantitatív felvétel alapján készült (4. ábra). A két felvételen összesen 53 faj szerepel: ezeknek kb. 70%-a kontinentális és tágabb értelemben vett pontusi (pontusi-, pontusi-mediterrán, pontusi-pannoniai) flóraelem. A társulás szélsőséges xerotherm jellegét tükrözi az ökodigram, mely a társulás fajainak A-D-értéke alapján kiszámított %-os részvételi arányát szemlélteti. Szembetűnő a  $W_1R_4$  40,2%-ot képviselő csoporton belül a  $T_4$  és  $T_5$  magas értéke, továbbá a  $W_{1,5}R_3T_5$  csoport 14,6%-os, a  $W_2R_4T_4$  13,52%-os és a  $W_2R_0T_4$  12,1%-os értéke. Feltűnő a  $W_{2,5}$  jelzőszámmal bíró fajok kis száma és a mezofitonok ( $W_3$ ) teljes hiánya.

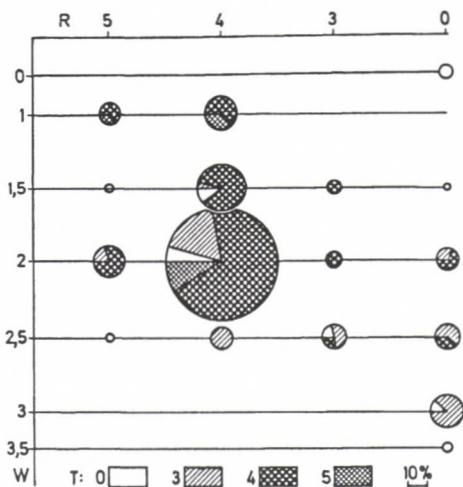
A *Salvio nutantis-Festucetum rupicolae* ökodigramja nem az A-D, hanem a 101 résztvevő faj konstancia értékeink (K) alapján került feldolgozásra. Ezek szerint a legnagyobb részvételi arányt a  $W_2R_4T_4$  csoport 28,7%-os értéke jelzi, de tekintélyes, 12,4%-ban vesz részt a  $W_{1,5}R_4T_4$  csoport is. Eléggé magas, 6,8%-os értékű a  $W_1R_4T_4$  és a  $W_2R_5T_4$  csoport aránya is. Ennek a társulásnak az esetében is feltűnő a mezofitonok kis K-értéke, csaknem teljes hiánya. Csak a  $W_3R_0T_3$  csoport képviseli a K-értékek 5,72%-át.

A három – különböző adatokat (flóra-fajszám, társulástani bélyegek: A-D- és K-érték) tükröző ökológiai jelzőszámok alapján kidolgozott – ökodigram (5. ábra) jól szemlélteti a száraz, meleg, elégtelen vízellátású, gyengén lúgos talajú termőhelyet, mely mindmáig megőrizte az Erdélyi Medencében a kontinentális löszpusztagyepek reliktumokban és endemizmusokban gazdag (7 világviszonylatban veszélyeztetett faj!) állományait.



4. ábra. A *Stipetum lessingianae* ökodigramja (A-D-értékek alapján)





5. ábra. A *Salvia nutantis-Festucetum rupicolae* ökodiagramja (K-értékek szerint)

#### IRODALOM – REFERENCES

- BORZA A. 1931: Botanic excursion through the "Cimpia". Guide de la sixieme I.P.E. Roumanie. pp. 198-209.
- BORZA A. 1940: Les monuments de la nature de Transylvanie et du Banat. *Revue de transylvanie* 5 (4).
- BOSCAIU N. et al. 1993: Guide d'excursion internationale de Phytosoziologie en Roumanie. Cluj-Napoca, pp. 1-55.
- CRISTEA V. 1994: La reserve botanique de Suatu (Department de Cluj, Roumanie). La Riserva nat. Di Torrichio, Camerino.
- CSÜRÖS S. et al. 1961: Contributii la cunoasterea pajistilor din Cimpia Transilvaniei. *Studia Univ. Babes-Bolyai, Biol.*, pp. 15-61.
- CSÜRÖS I. 1973: Az Erdélyi Mezőség élővilágáról. Stiintifica, Bucuresti.
- GHISA E. 1942: Statiunile cu *Nepeta ucrainica* L. in Romania. *Bul. Grad.Bot. si Muz. Bot. din Cluj* 2:63-67.
- POP E. 1931: Über die *Ephedra distachya* von Turda und Suat. Guide de la sixieme I.P.E. Roumanie, pp. 198-209.
- POP E., SLAGEANU N. 1965: Monumente ale naturii din Romania. Meridiane, Bucuresti, pp. 66-67.
- POP I. 1982: Ocrotirea naturii in R.S.Romania Univ. Babes-Bolyai, Cluj-Napoca.
- PRODAN I. 1931: Flora Cimpiei Ardelene. Cluj.
- PRODAN I. 1939: Flora pentru determinarea si descrierea plantelor ce cresc in Romania. Cluj, 212 pp.
- RESMERITĂ I. 1967: Fitocenozele din Cimpia Transilvaniei ce relictul xerothermic *Nepeta ucrainica*. *Stud. si Cerc. de Biol. Ser. Bot.* 19.
- RESMERITĂ I. et al. 1968: Vegetatia, ecologia si potentialul productiv pe versantii din Podisul Transilvaniei. Acad. R.S.R. Bucuresti.
- RESMERITĂ I. 1971: Rezervatia Botanica de la Suatu. *Ocrotirea naturii* 15:129-138.
- ZÓLYOMI B. 1964: Methode zur ökologischen Charakterisierung der Vegetationseinheiten und zum Vergleich der Standorte. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 10:377-416.

DONNÉES POUR LA CARACTERISATION PHYTOGEOGRAPHIQUE ET ÉCOLOGIQUE  
DE LA FLORA ET VEGETATIOON DE LA RÉSERVE DE SUATU (DEP. CLUJ, ROUMANIE)

Csűrös I.

Cluj-Napoca, str. Speranței 19, Roumania

La Réserve botanique de Suatu comprend deux parcelles: "Suatu I" vers le sommet du versant gauche à l'entrée du village et "Suatu II" sur le versant fortement érodé avec le relict probablement tertiaire *Ephedra distachya*. Le spectre fitogeographique de la cromoflore de la Réserve est représenté par la figure 1. La pourcentage des espèces constituant la flore de la Réserve est représentée par le graphique de la figure 1. On doit remarquer la prépondérance des éléments continentaux et pontiques sensu lato (P, PM, P-Pann, P-Pann-Balc). L'écodiagramme de la flore (Fig. 2) calculé sur la base des valeurs indicatrices écologiques montre la prépondérance des éléments xéro- et xéromésophiles ( $W_{1-2,3}$ ), mésothermes ( $T_4$ ) et neutrophiles de la flore. L'analyse phytogéographique et écologique de la flore démontre l'existence d'une véritable île de paléosteppe (Fig. 3). L'écodiagramme du *Stipetum lessingianae* est calculée d'après les valeurs A-D des espèces constituant (Fig. 4). L'écodiagramme de l'assoc. *Salvia nutantis-Festucetum rupicola* est calculée d'après les valeurs de Konstance (Fig. 5). Les trois diagrammes montrent les diverses possibilités d'employer la méthode d'écodiagramme, élaborée par B. ZÓLYOMI.



## A NÖVÉNYTANI OKTATÁS ÉS KUTATÁS TÖRTÉNETÉRŐL A KOLOZSVÁRI TUDOMÁNYEGYETEMEN

NAGY-TÓTH FERENC és FODORPATAKI LÁSZLÓ

Cluj-Napoca, Str. Rakovei Nr. 14. Ro-3400, Románia

Elfogadva: 1998. szeptember 24.

**Kulcsszavak:** Kolozsvári Egyetem, növényteni oktatás, kutatástörténet

Az ezelőtt egy és negyed századdal megnyitott Kolozsvári Tudományegyetem annak a művelődési igénynek és tudományos törekvéseknek a megvalósulása, amely Erdély népében és értelmese vezetõiben, a történelmi megpróbáltatásoktól függõen, régóta lap-pangott vagy buzgott, és elõször a Kolozsváron, 1556 novemberében tartott erdélyi or-szágygyûlésen nyert határozatot (sajnos nem végrehajtást is, JÁNOS ZSIGMOND választott magyar király korai halála miatt). Az eszmény azonban élénken tovább élve és erõsödve, BÁTHORY ISTVÁN erdélyi fejedelem és lengyel királynak 1581. május 12-én kiadott levele által vált valósággá. E szerint „a kolozsvári jezsuita egyetemnek jogai, ékességei és kitün-tetése olyanok legyenek, mint a keresztény világ többi fõiskolájának”. Ez az egyetem 1603. június 9-én szûnt meg, amikor a népidegen jezsuitákat kiûzték Erdélybõl. Az ezt követõ 170 év alatti többszöri szándékozás (BETHLEN GÁBOR, 1622. évi kolozsvári or-szágygyûlés; APÁCZAI CSERE JÁNOS, 1656. november 20-i kolozsvári székfoglalója; a je-zsuiták ismét, 1698. november 17.; II. RÁKÓCZI FERENC 1707. április 25-i hadiakadémia terve) után, MÁRIA TERÉZIA királynõ alapított „Universitas”-t Kolozsváron 1773-ban, te-ológiai, bölcsészeti, jogi és orvostudományi karokkal. Fia, II. JÓZSEF azonban 1784. augusztus 28-án ezt „Lyceum”-má minõsítette vissza. Az orvostudományi részt 1817–18-ban Orvossebészeti tanintézeté alakították és 1838-ban természettan, vegytan és növény-tan tanszékekkel, valamint botanikus kerttel bõvítették, s így maradt fenn az új, immár har-madik, 1872-ben megnyílt egyetem felállításáig (NYÁRÁDY E. Gy. 1941–44).

Az orvossebészeti kar növényteni tanszéke és botanikus kertje jól jelzi azt, hogy akárcsak a jelenlegi jubiláló egyetemnek, a botanika oktatásának és mûvelésének meg-voltak a számontartásra érdemes elõzményei. A tihanyi apátság 1055-bõl való alapító le-velében 5 növénynev (fûz, mogyoró, berkenye, som, körtvély) van feljegyezve, a Casa-nate könyvtár MÁTYÁS király korabeli (XV. századi) Korvin-kódexében 83 (pl. bakfû, bogácskóró, farkasalma, iglice, istenfája, madársóska, nadragulya, sárkerek stb.), a besz-tercei szõjegyzyékben pedig 200 növény magyar neve (pl. székfû, örvényfû, ürõm, hagy-ma, zamártûvisk, bûrõk, zanót, szõmõrcsõg) fordul elõ. A szõjegyzyékek, a betûrendes szõtárak elõdei arra szolgáltak, hogy a tanulók a latin szókészletet elsajátítsák. Kiemel-kedik közülük SZIKSZAI FABRICIUS BALÁZS sárospataki tanár (aki rövid ideig Kolozsvá-ron is tanított) szõjegyzyéke, amelyben mintegy 600 növény (közöttük 26 gyümölcs) ma-gyar neve (pl. bárányürõm, hölgymál, papongya, katáng, kalinca stb.) mellett már nö-vénymorfológiai és növénypatológiai fogalomcsoportok is szerepelnek. Tartalma elõre-jelzi a XVI. században elkezdõdött flórakutatást, beosztása pedig a tankönyvek szerke-zetét (MELICH J. 1906, GOMBOCZ E. 1936). A LINNÉ elõtti idõk legjelesebb erdélyi bota-

nikai műve MELIUS JUHÁSZ PÉTER (1515–1572) herbárium, mely halála után jelent meg (1578-ban, majd újra 1978-ban). Nyugat-európai hatásra készült fűvészkönyv (Kräuterbuch), mely a növények (természetesen elsősorban az Erdélyben is termők) „külső és belső hasznuk” megírásában jeleskedik, minél fogva főleg orvosbotanikai jellegű, mindemellett az akkori idők botanikai kútforrása is. A könyv rendkívül népszerűvé és elterjedté vált Erdélyben a XIX. század elején megkezdődött rendszeres flórákutatásokig (NYÁRÁDY E. Gy. 1941–44).

A Kolozsvári Magyar Királyi Tudományegyetem megalapításával egyidejűleg 1872-ben létesült a növénytani intézet is. Az összes intézetek közül ennek volt a legviszontagságosabb sorsa. Első helye az 1872–1885 közötti években a Mikó-park (Múzeum-kert) igazgatósági épülete volt (négy kis szoba, „dolgozda”, ahogyan akkoriban a laboratóriumokat nevezték és két mellékhelyiség), amelyben azelőtt BRASSAI SÁMUEL és HERMAN OTTÓ is lakott. MIKÓ IMRE gróf, – akit RICHTER A. (1905) nevezett el „Erdély Széchenyi”-jének –, a 14 holdnyi pompás angol parkját és a benne levő klasszicista palotáját 1859-ben az Erdélyi Múzeum Egyesület megalakulásakor ennek adományozta, amely aztán az egész, gyűjteményekkel együtt, szerződésileg 50 évre bérbe adta a Tudományegyetemnek, azzal a feltétellel, hogy „fűvészkertté alakítsa... és a kert parkszerűen művelt részében jelenleg meglévő arborétumot és fruticeumot, amely csaknem egészben tartalmazza Erdély valamennyi élő fajt és cserjéit, elpusztulni ne hagyja.” A Mikó-palotát az állattani intézet nyerte el annak alapján, hogy gazdagabb volt az Erdélyi Múzeum Egyesülettől kapott gyűjteménye. Ugyanakkor a növénytár herbárium a Mikó-palota tornácára került. Az állattani intézet akkori vezetőjétől (APÁTHI I.) származik az a híressé vált mondas, amelyet újabban is kaján kárörömmel idéznek, hogy ti. „Egyetemet alapítottak Kolozsvárt, intézetenként egy darab spongyával és két darab krétával” (RICHTER 1905). A növénytani intézet első épületét lebontották, amikor a nőgyógyászati klinika készült (1897–1899). Képét is csak emlékezetből festették meg.

A növénytani intézet második székhelye (négy szoba és egy folyosó) az 1886–1895-ös években az egykori erdélyi főkormányshéki (guberniumi) barokk portál és egyemeletes (klasrom-) ház, amely az 1720-as évek végén épült, s a jelenlegi központi palota helyén volt. Harmadszorra (1895–1900) ugyancsak a guberniumi épületben, annak könyvtára helyén (11 szoba) kapott menedéket a növénytani intézet. Időközben (1893–1902) elkészült a Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetem (70218/1897. számú Alapítólevelét kulcsrajáró bördobozban őrizték), amelynek déli (az akkori Színház utca felőli) szárnya földszintjét (az eredeti alaprajz szerint 19 helyiséget) és fél földszintje egy részét (9 helyiséget), a jelenlegi növényélettani tanszéket kapta meg az eredeti általános növénytani intézet. Főbejáratát akkoriban csak a professzor és a személyzet használta, a hallgatóság csak a Színház utca (É. de Martonne u.) felőli kapun közlekedett.

A növénytani intézet első professzora KANITZ ÁGOST volt (Lugos, 1843. ápr. 25. Kolozsvár, 1896. júl. 13.), aki 1872. október 31-én esküdött fel az egyetem hűséges szolgálatára, s azt haláláig meg is tartotta (GYÖRFFY 1943). Állandó munkatársa egy főkéntész (WALZ LAJOS 1872–1914) és egymást követően egy-egy tanársegéd (KNAPP JÓZSEF ÁRMIN 1872–76, MIKA KÁROLY 1876–81, SCHAARSCHMIDT [ISTVÁNFI] GYULA 1881–85, MENTOVICH FERENC 1885–87, ISTVÁNFI GYULA 1887–90, CHETIANU AMBRUS 1890–92, HÉJJAS IMRE 1892–93, KANITZ A. 1879, RICHTER ALADÁR 1893–96, 1905). Nyugat-európai tanulmányutak gazdag tapasztalatával és elismert tudományos eredmények birtokában érkezett az egyetemre. Mielőtt az egyetemre került volna, az akkori idők legfontosabbnak tekintett botanikai kutatásával: a florisztikával foglalkozott ő is. Ebből az időszakból való egyik igen jelentős munkája, a magyar botanika történetének (Verbuch einer Ge-



schichte der ungarischen Botanik, Halle, 1865, 264 lap) a megírása. A Kolozsvári Tudományegyetemen legfőbb elfoglaltsága a tanszék megszervezése, a botanikus kert és a herbárium rendezése. Munkásságának talán a legnagyobb jelentőségű cselekedete az első magyar növénytani folyóirat, a Magyar Növénytani Lapok kiadása (GOMBOCZ 1936), melyből 1892-ig (ekkor szűnt meg) 15 kötet jelent meg. Magyarország botanikusaihoz intézett felhívásában KANITZ ezt írta: „...majdnem 300 évvel az első magyar füveskönyv [MELIUS JUHÁSZ PÉTER: Herbárium] megjelenése után vagyok én azon szerencsés helyzetben, hogy itt Kolozsvárt adhatom ki az első magyar növénytani lapokat”, és HELTAI GÁSPÁRNÉT (a Herbárium kiadóját) idézve hozzáteszi: „az Magyar nemzetségnek épületeire és méltóságára” (KANITZ 1877). Egy negyedszázad múlva RICHTER (1905) így méltatta a lap jelentőségét: „A főiskolai...tanszabadság...igazán csak úgy érvényesülhet, ha saját kezei között van az az organum, amely...föltünteti mindazt, amit szellemi munkálkodása terén termelt.” Ebben a folyóiratban jelentek meg Erdély kriptogám flórájára vonatkozó első közlemények (ENTZ G. 1879, 1880; TÖMÖSVÁRY Ö. 1879, 1880; MIKA K. 1880; SCHAARSCHMIDT GY. 1880, 1881, 1882). Ebben közölte KANITZ az akkori Románia ismert növényeinek első összefoglaló jegyzékét (Plantas Romaniae hucusque cognitae, 1881) és itt jelent meg PORCIUS F. Naszód vm. flórája (1878) is.

A növénytani intézethez szükségszerűen mindig hozzátartozott a fűvészkert. Miután a Mikó-park az Erdélyi Múzeum Egyesület tulajdonába került (1859), BRASSAI S. részben átalakította azt városi fűvészkertté. Sétányokat vágatótt, parcellákat rendezett és feliratos táblákat helyeztetett el („Mindent a szemnek, semmit a kéznek”), nagyobb részben azonban megmaradt eredeti angolkertnek. KANITZ idejében ennek gondját a kertész, WALZ LAJOS viselte. Rendezte a parcellákat, hozta a szabadból és szerezte más kertekből a növényeket, és publikált is. Fejlesztésre kevés lehetőségük volt, mégis sikerült egy melegházat felépíteni és egy tavat létesíteni. De magát a Mikó-parkból lett botanikus kertet is a megcsonkítás fenyegette. A kert szívébe építették 1880–82-ben a vegytani intézetet (ahol most a földrajzi kar található), majd később, KANITZ halála után a nőgyógyászati klinikát (1897–99) és az állattani intézetet (Apáthy-numot). Az anyagi nehézségek és fejlesztési kilátástalanságok ellenére a botanikus kert is európai hírűvé vált már KANITZ idejében (a kertben élő növényfajok száma kb. 2500, a növényházban levőké pedig 500), és jelentős cserekapcsolatokat szervezett meg 82 város botanikus kertjével. Fontos megjegyezni, – a későbbi történelmi változásokra való tekintettel is –, hogy 1879-ben a bukaresti botanikus kertnek 700 növény magját vagy hagymáját, ill. gumóját küldték meg.

A hallgatók száma az egyetemi oktatás első (1872–1873) évében összesen 258 volt, melyből a matematikai karon 32, az orvostudományi karon 27, a gyógyszerészetin 5. A KANITZ által tartott növénytani előadásokat 37-en hallgatták (természettudományi, orvosi és gyógyszerészeti hallgatók). Ennyien csak szorongva és lábon állva fértek el a 12 személyes „dolgozda”-ban. Az első esztendőben a következő növénytani tantárgyakat adták elő: növénybonctan, fejlődéstan és élettan, heti 3 óra; növényidomtan és rendszertan, heti 6 óra; növénytani dolgoz dai gyakorlatok (leginkább mikroszkópiai vizsgálatok), heti 5 óra (de aki többet akart dolgozni, az megtehetette). A diszciplinák száma 5 év alatt még héttel (általános alaktan, a magyar birodalom növényföldrajzi viszonyai stb.) bővült, s természetesen a hallgatók száma is átlagban kétszeresére emelkedett (1. táblázat).

A növénytani intézet második professzora ISTVÁNNFI GYULA (Kolozsvár 1860. ápr. 5.–Budapest 1930. aug. 16.) volt, KANITZ ÁGOST tanítványa és tanársegéde. Noha csak rövid ideig (1896–1899) vezette az intézetet, mégis jelentősen fejlesztette azt. Az ő idejében bővült az intézet, új helységbe költöztette a herbáriumot, korszerűsítette a szemléltető anyagot, a botanikus kertbe növényföldrajzi és ökológiai csoportokat (70 m hosszú

1. táblázat  
Table 1.

Növényteni tantárgyak és hallgatók száma az első öt évben (1872–1876)  
The number of botanical lessons and students in the first five years (1872–1876)  
/1/ Lessons; /2/ Number of students per semester; /3/ Total

/1/ Tantárgy	/2/ Hallgatók száma félévenként										Összesen /3/
	'72 I.	'72 II.	'73 I.	'73 II.	'74 I.	'74 II.	'75 I.	'75 II.	'76 I.	'76 II.	
Növénybonctan, fejlődés- és élettan	25		35		38		57		46		201
Növényidom- és rendszertan		23		36		35		60		46	200
Növénytan conversatorium		7	7	6	6						26
Növénytan története			6		13		16				35
Növénytan története Magyarországon				8							8
Általános alaktan					13						13
A magyar birodalom növény-földrajzi viszonyai							18				18
A növények mozgásszerveiről									14		14
Válogatott fejezetek stb.										19	19
Növénytan dolgozói gyakorlatok	12	6	8	18	19	21	18	24	15	14	155
Összesen /3/	37	36	56	68	89	56	109	84	75	79	689

sziklacsoportot, 3 körkörös, 4 m átmérőjű vízmedencét) állított be, csinos, faragott székelkaput állíttatott a bejárat elé (ez az 1960-as évek közepéig az új, Majális utcai bejáratot is díszítette). A kertnek szépen megírt füzetét („Une visite au Jardin Botanique de l'Université Royal Hongrois de Kolozsvár”) az 1900. évi párizsi nemzetközi kiállításra is elküldte, ahol széles körű érdeklődésnek örvendett.

ISTVÁNFFI GYULA kezdeményezte az erdélyi virágtalan flóra feltárását, s e témakörből több dolgozatot is közölt. Ő adta ki díszes nyomtatásban a Clusius-Codex mikológiai anyagát, meghatározta KITAIBEL PÁL herbáriumának a moszatait. Bár ő maga főként algológiaiával, növénypatológiájával, sejtannal, növényanatómiával és mikrokémiával foglalkozott, nem hátráltatta az akkoriban szenvedélyesen művelt flórakutatást sem. Munkatársai közé tartozott egy ideig PRODÁN GYULA is, a későbbi Románia egyik kiváló floristája.

ISTVÁNFFI GYULA szenvedélyes mikroszkopizáló és kerékpározó volt. Még a törölógumi mikroszkópi képét is lerajzolta és közleményt írt róla, és képes volt a Fekete-tengerig biciklizni moszatokért.

A nagy filoxerajárvány után, mely az 1870-es években Magyarország szőlőinek nagy részét elpusztította, a földművelésügyi miniszter (DARÁNYI IGNÁC) 1898 októberében megbízta őt az Országos Ampelológiai Intézet megszervezésével, 1900 májusában pedig a Központi Szőlészeti Kísérleti Állomás és Ampelológiai Intézet igazgatójává nevezte ki. Ennélfogva megvált a kolozsvári egyetemről.

A növényteni intézet és botanikus kert vezetését 1899. január 19-én RICHTER ALADÁRRA (1868–1927), KANITZ ÁGOST egykori (1893–96) tanársegédére bízzák, aki 14 évig (1899–1912) volt ebben a tisztségben. Eddig még senki nem alkotott olyan maradandót, jelenleg is érvényesülőt mindkét intézet részére, mint ő. Az Apáthy-numhoz hasonló hatalmas növényteni intézet, és „egy megalkotandó magyar Kert: a kolozsvári botanikus



kert” lebegett szeme előtt. „Olyan eredményeket produkált, melyeket ellenesei is kénytelenek voltak elismerni” (DEGEN Á.) (cit. NYÁRÁDY E. GY. 1941–44).

Az épülőben levő új egyetemi palotából (a jelenlegi központi épületből) a növénytani intézet már ISTVÁNFI GYULA idejében (1897. dec. 28.) megkapott 9 helyiséget és 2 folyosót, RICHTER ALADÁR hivatalba lépése után pedig 19+9 kisebb-nagyobb helyiségre egészült ki. Ő ezzel sem volt megelégedve, és szeretne volna az épület délkeleti szárnyának egész félföldszintjét (szuterinjét) is megszerezni, ami viszont csak részben sikerült. Az új intézetben szinte csak falak voltak. A meglevő, nagyon szerény felszerelést sürgősen fel kellett újítani, bővíteni és használhatóan elrendezni. Még mindig 6-8 hallgató dolgozott egy mikroszkópnál. (A Bolyai Tudományegyetemen az 1950-es évek elején 2 hallgatónak jutott egy mikroszkóp.) A tanteremben (a könyvtár melletti laboratórium és KISS ISTVÁN jelenlegi dolgozószozája helyén) csak 78 hallgatónak volt ülőhelye padokon és pótszékeken, a többi (1904–05-ben 118 hallgató) lábon állva szorongott. Európa egyetemsein szerzett tapasztalatai alapján RICHTER ALADÁR a bútorzatot (még a könyvtári katalóguscédulák fiókját is) tervezte, és tölgyfából és vörösfenyőből készítette el (B. BAK LAJOS, kolozsvári vállalkozóval), ami 28 966 koronába került. „Minden egyes darabja – hacsak el nem hanyagolják – egy évszázad próbakövét is megállja” (RICHTER 1905). És valójában meg is állta, mert PÉTERFI ISTVÁN professzor haláláig (1978) a bútorzat jó része még megvolt. Technikai munkatársaknak (akkoriban szolgaszemélyzetnek mondták) RICHTER csak olyan embereket alkalmazott, akik valamilyen mesterséghez (főleg az asztalosmunkához) jól értettek. Általuk tudta az intézetet jól karbantartani és a laboratóriumi berendezéseket fejleszteni. Az a híre terjedt el, hogy „talán microscopiumokat is tudnának házilag előállítani, ha volna arra való műhelyük”.

Nagy szeretettel és buzgalommal viselte gondját a könyvtárnak. Meggyőződése szerint „...a karba helyezett könyvtár a bűvár jobbkeze”. A könyvtár részére megrendelt folyóiratok száma 1903–1904-ben 35 volt.

A botanikus kert (Mikó-park) RICHTER A. korában érte el virágkorát (Soó R. 1942). Újjáépülnek a növényházak, felépül a pálmaház [...ma ott az új caldarium....31 000 korona költséggel] (RICHTER 1903)], felfrissül és a sztraczenai sziklakapuval bővül a sziklakert. A klinikák állandó terjeszkedése miatt kilátástalanná válik minden költség és erőfeszítés, ezért már az 1900-as évek elején más területet kezd keresni a megálmodott új botanikus kert számára. Elképzelését siker koronázza, amidőn 1910–1912-ben 350 000 aranykoronáért megvásárolja a Majális utcai, változatos térszínű, régi fenyvesekkel és gyümölcsösökkel beültetett „Holdampf-Davida” 20 holdnyi telekcsoportot, melynek rendezésére a törvényhozás 380 000 koronát szavazott meg (Soó 1942, NYÁRÁDY E. GY. 1941–1944). Az I. világháború kitörése azonban megakadályozta megvalósítását.

Sikerei közben, mondhatnánk, önzésből fakadó bosszúság is éri: 1902-ben BORBÁS VINCE (1844–1905) részére Kolozsvárott rendszertani tanszéket létesítenek, s odaítélik a RICHTER által megszerzett Baumgarten-gyűjteménnyel kiegészített, féltett herbáriumot is, 1903-ban pedig a botanikus kertet is – természetesen – a rendszertanhoz csatolják. A tanszék, a herbariummal és szerény felszereléssel együtt a Majális utca 18. sz. alatti bérelt házba költözik (6 földszinti szoba, előszoba, veranda).

BORBÁS VINCE „a legzseniálisabb” magyar botanikus (Soó 1942). Munkásságát a minden áron való újítási vágy jellemezte, mely az alakok megkülönböztetésében sokszor szertelenségbe csapott. Nem volt egységes fajszelemlélete. Ezek miatt „fajfaragónak, szé-nagyűjtőnek” nevezték (akárcsak más botanikusokat is). Mindazonáltal kutatásai hozzájárultak az ökológiai és történeti növényföldrajz kibontakozásához. Tanári működésének legeredményesebb részét a florisztikai gyakorlatok és kirándulások képezték, ezzel volt



legnagyobb hatással a hallgatóságra (GOMBOCZ 1936). Halála után a rendszertani tanszék visszaszállt RICHTER ALADÁRRA.

RICHTER ALADÁR nagy gondot fordított a munkatársakra. Minden tőle telhetőt megtett a megfelelő munkafeltételek megteremtésére, de meg is követelte az eredményeket. A tanárségédi teendőket külön szabályzatba foglalta össze, melyben ilyen követelmények voltak: ellenőrzi minden laboratóriumi dolgozó munkáját; megakadályozza a „casinózást”; példaadásával tart rendet; semmiféle munkát ne odázzon el; „az intézet falain belül érzi magát legjobban, munkásságát s minden idejét a tudomány e szent hajlékának szenteli”. Munkatársaival, tanítványaival való kapcsolatát így összegezte: „...tanárjelöltjeim tanulmányidejük alatt heti 40–60 órai hivatalos elfoglaltságuk közepette is hű segítőtársaim tudtak lenni...”. Tanítványai közé tartoztak, többek között, GYÖRFFY ISTVÁN, PRODÁN GYULA, ZSÁK ZOLTÁN, BUTUJÁS GYULA, GULYÁS ANTAL, GÁYER GYULA, a botanika későbbi, kiváló művelői.

RICHTER ALADÁR maradandó tette két halhatatlan emlékű munkatársának a kiválasztása és alkalmazása volt, akik életük végéig hűségesen szolgálták a Kolozsvári Tudományegyetemet. Egyik az európai hírvé vált mohakutató, PÉTERFI MÁRTON (1875–1922), a másik a kitarló, lelkiismeretes kertész, GÜRTLER KORNÉL. PÉTERFI MÁRTON szenvedélyes önszorgalommal már dévai diákkorában országos hírnév briólogussá vált, amidőn közölte „Déva lombos mohái” (1896) c. tanulmányát, amelyre HAZSLINSZKY FRIGYES („A magyar birodalom mohflórája” szerzője) is felfigyelt, és a megkezdett kutatások folytatására serkentette. Munkáját érdeklődéssel követte RICHTER ALADÁR is, és miután sikerült megszereznie (1899) BAUMGARTEN herbáriumát, hamarosan megvásárolta PÉTERFI bryophyta exsiccatum-át is. Hogy a Baumgarten-gyűjtemény mohaanyagát rendezze és felvígázza, elintézte, hogy PÉTERFI „szoros kivételképpen” 1902-ben a növényntani intézet múzeumába jöhessen, ahol 1907-ben múzeumőr állást kapott. „Mivel igen megbízható és lelkiismeretes ember volt, hamarosan PÉTERFI MÁRTON vállára nehezedett a fejlődő intézet sok gondja, emiatt akkora munkásságot, amennyit tudott és szeretett volna, nem is tudott kifejtetni” (GYÖRFFY 1943). Dolgozatainak a száma megközelíti a 60-at (MALLÁSZ 1926). A trianoni felbomlás után is itthon maradt, s ugyanúgy dolgozott tovább ugyanazon, de megváltozott nevű intézetében. Ő volt Erdély első szakavatott mohásza.

GÜRTLER KORNÉL a Szepességéből származott, és 1904. nov. 15-én nevezték ki, – RICHTER ALADÁR előterjesztésére –, a külső botanikus kert kertészévé. Kinevezése után a Földművelési Minisztérium ösztöndíjával hosszabb ideig a boroszlói és a berlin–dahlemeri botanikus kertekben tökéletesítette szaktudását (RICHTER 1905). WALZ LAJOS halála után ő lett a főkertész. Elévülhetetlen érdemei voltak az új botanikus kert megszervezésében, rendbentartásában és javainak megőrzésében, s a későbbi, hetedik igazgatójának, 1940 októberében ő adta át a kertet.

Az egyetemi hallgatók száma állandóan növekedett (2. táblázat), sokkal nagyobb mértékben, mint az anyagi fedezet, ill. a felszerelés és vizsgálati eszközök. RICHTER ALADÁR az előadásait (heti 5 óra) demonstrációkkal kapcsolta össze, a terem mindig zsúfolt volt, de a látogatottságot a tanári szigorúság is serkentette. „Az én auditoriumom kötelékébe tartozó ifjúság aligha dicsekedhetik el azzal, hogy könnyűszerrel jutott volna el az oklevélhez” (RICHTER A. 1905).

RICHTER ALADÁR érdemeit NYÁRÁDY ERASMUS GYULA (1941–44) a következőképpen összegezte: modern botanikus múzeum megteremtése; modern bútorok előteremtése a múzeum és a herbárium részére; új botanikus kert szerzése; új növényntani intézet alapítása; Kolozsvár környéki növényhatározó megírása.



2. táblázat

Table 2.

Növénytani előadásokra és laboratóriumi gyakorlatokra beiratkozott hallgatók (1872–1906)

The number of students taken lessons in botany and laboratory (1872–1906)

Professzor	Tanév	Növénytani főkéllégium		Növénytani mikroszkópiai gyakorlatok tanárjelölt beiratkozott hallgatók száma			
		I. félév	II. félév	I. félév	II. félév	I. félév	II. félév
KANITZ ÁGOST	1872–1873	17	27	4	3	1	4
	1875–1876	51	53	3	10	13	14
	1880–1881	45	37	9	6	14	13
ISTVÁNFFI GYULA	1885–1886	50	47	7	8	21	20
	1889–1890	70	65	10	7	22	22
	1895–1896	54	51	12	12	17	17
RICHTER ALADÁR.	1899–1900	53	53	15	14	12	13
	1900–1901	67	66	22	23	22	20
	1901–1902	88	49	22	18	26	24
	1902–1903	90	55	22	17	34	33
	1903–1904	102	60	25	18	38	20
	1905–1906	118	71	25	23	40	39

RICHTER ALADÁR botrányos leváltása után (1912) egy kolozsvári egyetemi küldöttség (APÁTHY I. és FÁBINYI R. vezetésével) kereste fel Budapesten ISTVÁNFFI GYULÁT, felajánlva neki a növénytani intézet vezetését. Ő ezt nem fogadta el, s a visszautasítást később megbánta (GYÖRFFY 1943). Ideiglenesen (az 1912–1913. tanévre) PÁTER BÉLÁT, a kolozsmonostori Gazdasági Akadémia tanárát nevezték ki a Tudományegyetem növénytani intézete és botanikus kertje élére. Európai hírfü gyógynövényszakos és patológus volt. Nevét viseli az általa összeállított „Páter-tea”. Intézeti legfontosabb ténykedése a herbárium átköltöztetése volt a Majális u. 18. sz. alatti bérelt helyiségből az új botanikus kerti házba (NYÁRÁDY E. Gy. 1941–1944, Soó 1942).

A növénytani intézet és a hozzá tartozó botanikus kert igazgatói tisztségének betöltésére 1914-ben a minisztérium pályázatot hirdetett meg. A hét pályázó közül GYÖRFFY ISTVÁN (1880–1954), RICHTER ALADÁR egykori tanítványa, lőcsei főreáliskolai tanár nyerte el a megbízatást.

GYÖRFFY ISTVÁN kutatási területe a briológia volt, ennél fogva természetesen, hogy az intézetben dolgozó PÉTERFI MÁRTONnal beindítják a „Bryophyta regni Hungariae exsiccata”-t. GYÖRFFYnek rendkívül sokoldalú szakmai és közéleti írása jelent meg (1939-ig számontartott közleményeinek száma 622 [A m. kir. Ferenc József Tudományegyetem Tanárainak Tudományos Munkássága, 1944]), melyek közül nyilvánvalóan a mohákra, különösen a moha-rendellenességekre vonatkozóak a figyelemre méltóbbak, a legjobban értékelték. A növénytani kutatásokat nagyban elősegítette egy új folyóirat, a Botanikai Múzeumi Füzetek beindításával, melynek I. (1915-es) kötete 1916. február 25-én jelent meg, a III. kötet 2. füzet (az utolsó) 1919. ápr. 19-én. Az I. világháború után, már Szegeden, 1924-ben indította el a Folia Cryptogamica-t, mellyel a leghatásosabban járult hozzá a magyarországi virágtalan növények (elsősorban a moszatok és mohák) kutatásához.

Mint tanár, közismerten kimért és konzervatív volt, mind beosztottaival, mind különösen hallgatóival szemben. Hivatalos megszólítása (amelyhez mindig szigorúan ragaszkodott) a „méltóságos professzor úr” volt. Nagyon szépen rajzolt és írt, és ezeket hallgatóitól is megkövetelte. Aki nem tudta akvarellbe lefesteni a mikroszkóppal látott algát, az nem sok sikerrel szigorlatozott nála. Mégis nagyon sok (Magyarország szinte minden) algásza az ő tanítványa volt. Az általa előadott tantárgyak a következők voltak: általános növénytan, a fejlődéstan sejtani alapjai, növényrendszertan, általános növénytani mikroszkópiumi gyakorlatok és a növénytani kirándulások.

Az intézet és a kert fejlesztése ügyében – a háborús viszonyok miatt – keveset tehetett. Amit elért, hogy területét még 412 négyszögöllel bővítette (vásárlás által). A herbáriumot átköltöztették a leendő új botanikus kerti „Davida”-házba (a jelenlegi víztorony melletti épületbe), a tenyészetek a Mikó-kertben maradtak. Az új kert területén a Vöröskeresztnek termeltek zöldséget, főzeléknövényeket. A háború végét követő összeomlás után 1919. május 12-én el kellett hagynia az épületet és Erdélyt. Ekkor zárult le a Kolozsvári Ferenc József Tudományegyetem csaknem fél évszázados szakasza.

Az uralomváltozás után a kolozsvári egyetem I. Ferdinánd Király Egyetem (Universitatea Regele Ferdinand I.) nevet kapta, és a francia ihletettségu román oktatási rendszer szerint szervezték meg.

Elsősorban önállóvá vált a növényrendszer-tani intézet, amelynek vezetője BORZA ALEXANDRU (1919–1940, 1945–1947), a balázsfalvi görög katolikus főgimnázium tanára, a Ferenc József Tudományegyetem román kisajátítását végrehajtó Kormányzótanács (Consiliul Dirigent) tagja, az új botanikus kertbe rendezkedett be.

Az általános növénytani intézet, a Herastrau-i (Bukarest melletti) főiskola tanára, GRINȚESCU I. vezetésével (1919–1936) eredeti helyén, a központi épületben maradt (BISZTRAY és mtsai 1941), a jelenlegi növényélettani tanszék helyén.

ION GRINȚESCU (1874–1963) felsőfokú tanulmányait a bukaresti egyetemen kezdte és Genfben fejezte be, ahol fizika-kémia és természetrajz szakos diplomát szerzett (1900). Rövid ideig (1903–1905) a genfi egyetemen maradt mint tanársegéd (CHODAT R. mellett), majd mint magántanár a „Zöldalgák biológiája” nevű előadást tartja (PÉTERFI 1963). Egyik legfontosabb célkitűzése a már RICHTER által megalapozott növényélettani laboratórium megszervezése (melyre 60 000 lej költségvetési támogatást kapott). Emiatt felszámolta és a növényrendszer-tani tanszéknek adta a növénytani múzeum anyagát, és a szuterén első helyiségébe 2 laboratóriumi asztalt szereltetett. A növénytani bevezető előadásokat és a heti 4 órás gyakorlatokat eleinte (1922–1932) TIESENHAUSEN M., később (1933–1940) pedig MIHAILESCU I. tartotta (DETMER praktikuma alapján). E kiegészítés után az eredeti növénytani intézet a növényanatómiai és növényfiziológiai laboratórium, ill. intézet nevet viseli (POP 1947). GRINȚESCU-nak köszönheti a román botanikai irodalom és felsőfokú oktatás az első általános növénytani egyetemi tankönyvet (GRINȚESCU 1928–1934), melynek az elkészítésében való hozzájárulásáért köszönetet mond TIESENHAUSEN M. adjunktusnak, NÉMETH F. tanársegédnek, CIOBANU I., MOLDOVAN G., PÉTERFI I. és STOIA I. gyakornoknak, s amelynek rajzait a 120. laptól (156. ábra) a 807. lapig (1030. ábra) KERESZTES KÁLMÁN, képzőművészeti akadémiát végzett tervező rajzművész készítette.

Miután GRINȚESCU I. a bukaresti egyetemre távozott (1936), a növényélettani és növénybonctani tanszék vezetését is – ideiglenesen – BORZA ALEXANDRU (1937–1938) bízta. A tanszék végleges, és a négyévi (1940–1944) magyar visszatérés megszakításával, sok évig (1939–1940, 1944–1967) szolgálatban levő főnöke POP EMIL (1897–1974) lett.

POP EMIL egyetemi tanulmányait a budapesti egyetemen kezdte (1915), majd a kolozsvárin fejezte be (1919); itt is szigorlatozott (1923). BORZÁnak volt a kedvelt munka-



társa (1920-ban gyakornok, 1922-ben tanársegéd, 1926-ban adjunktus, 1932-ben docens; a botanikus kert és múzeum folyóiratának társszerkesztője), ennél fogva növényrendszer-tannal, növényföldrajzzal és ősnövénytannal foglalkozott. Doktorátusi dolgozata a Keleti-Kárpátok pollenanalitikai vizsgálata volt (1928). A növényélettan és anatómia tanszék-re való áthelyezése utáni első évben (1939–1940) az intézet GRINTESCU által kialakított rendszerén sokat nem alakíthatott. Később szavakkal emlékezett az 1940. szept. 6-i intézeti átadásról (PÉTERFI ISTVÁN akkori tanársegédnek): „...végre elmehetek életem két év-tizedének Kolozsvárából, ahol... a szülés fájdalmaival hoztam létre alkotási örömeim fő művét” (POP 1994). Visszatérése után (1945) sem változtathatott sokat az intézet beosztá-sán; egyrészt, mert az anyagi alapok is igen korlátozottak voltak a katasztrofális háború és az azt követő mélyreható társadalmi változások után, másrészt pedig, mert nemes lel-kű, békés természetű, hagyománytartó és múltat tisztelő ember volt. Elsősorban vissza-rendeztette a szuterénbe a növényélettani laboratóriumot, ami a GYÖRFFY által létrehozott növényteni múzeum felszámolásával járt, továbbá a rosszul működő központi fűtést cse-répkályhára szereltette vissza. Nagyon fájlalta a RICHTER által berendezett előadóterem megsemmisítését, amelyet már nem tudott helyrehozni (POP 1947).

Kutatói és különösen tanári tevékenysége az intézetvezetés másodszori megbízatá-sa után (ekkor már a V. Babes Tudományegyetemen) bontakozott ki. Politikai mellőzése idején végezte legjelentősebb sejtélettani kísérleteit, bizonyítván a növényi sejt (*Ruppia transsilvanica*) protoplazmamozgásának általános érvényűségét (POP 1948). Palinológiai vizsgálatainak folytatásaként gyűlt össze anyaga a romániai tőzegmohalápok monográfi-ájának (POP 1960). Több tanulmányt közölt a természetvédelem és a tudománytörténet köréből is. Társszerzőségben (PÉTERFI S., SĂLĂGEAN N.) jelentette meg a növényélettan kétkötetes egyetemi tankönyvét. Növényélettani előadásain mindig telt volt a tanterem, mert azok új eredményeket és kutatási irányzatokat tartalmaztak, logikusak, vonzóak vol-tak (PÉTERFI 1967, FABIAN 1993–1994, CRISTEA és mtsai 1997).

BORZA ALEXANDRU (1887–1971) tanulmányait Gyulafehérváron (a római katolikus főgimnáziumban) és Budapesten végezte (Görög Katolikus Teológiai Szeminárium 1904–1908; Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, 1909–1911; doktorátus ugyanott 1913). Erdély román katonai megszállása után „1919 gyászos emlékű májusában” (SOÓ 1942) „karhatalommal vette el a Ferenc József Tudományegyetem Nö-vényteni Intézetét és az Erdélyi Múzeum Egyesület javait” (NYÁRÁDY E. Gy. 1941–1944), és természetesen a meglevő és készülő botanikus kertet. Rendkívüli ambíciója és buzgó szervezőkészsége elődei és kortársai iránti okatlan előítélettel és nemzeti elfogultsággal pá-rosozott. A Kormányzó tanács (amelynek tagja volt) közoktatásügyi főtitzára az a GHIBU ONISIFOR volt, akinél „...alig volt még valaki, aki a magyarságnak és a magyar műveltség-nek nagyobb ellensége lett volna...” (BISZTRAY és mtsai 1941). Amikor a II. világháború végén az orosz és a román csapatok megszállása után visszajött, hogy másodszor is elfog-lalja a növényrendszer-tani intézet és a botanikus kert főnöki székét, a kertben levő magyar feliratos táblák láttán annyira felbőszült, hogy maga kezdte kicibálni és szétdobálni azokat. Mindazonáltal „a kisebbségi hallgatókkal szemben megértőbb volt sok tanártársánál; sok őszinte tisztelője akadt a kisebbségek között” (BISZTRAY és mtsai 1941). PÉTERFI MÁRTON, majd utána NYÁRÁDY E. GYULA (Románia flórája későbbi főszerkesztője) ügybuzgó mun-katársai voltak. Megvalósításai közül kiemelkedik az új botanikus kert megszervezése (melyben nagy előnyére szolgáltak RICHTER ALADÁR meglevő tervei és helyben maradt munkatársa, a nagy szakértelmű főkertész, GÜRTLER KORNÉL), a botanikai intézet megépí-tése (amelynek egyik, meg nem épített szárnya, a GRINTESCU I. professzorral közösen ké-szített eredeti terv szerint, a növényélettani intézet lett volna), növényteni szakfolyóirat ki-



adása (Buletinul de Informatii, 1921–1925; Buletinul Gradinii Botanice, 1926–1939), védett területek és nemzeti parkok kisajátítása (Soó 1942, NYÁRÁDY E. GY. 1941–1944, POP 1947). Kései tanítványai előszeretettel méltatják florisztikai kutatásai mellett fitocönológiai kezdeményező munkásságát, etnobotanikai tevékenységét és tudományos értekezletek szervezési eredményeit (CRISTEA és mtsai 1997).

Észak-Erdélynek az anyaországhoz való visszacsatolása után, 1940 őszén, amikor újjraalakult a Ferenc József Tudományegyetem, már két növénytani tanszékkel kezdődik meg az oktatás. Az általános növénytani tanszékre, a régi helyére, GYÖRFFY ISTVÁN professzor került vissza, a növényrendszer-tani tanszéket és a botanikus kert vezetését pedig Soó Rezső professzor kapta.

GYÖRFFY ISTVÁN a tanszéket (a mai növényélettani tanszéket) a saját oktatási és kutatási elképzelésének megfelelően igyekezett visszarendezni. Legnagyobb sikere a főbejárat felőli két helyiség (volt pénzügyi irodák, quaestura) megszerzése volt. Néhány egymásba nyíló laboratórium ajtaját befalaztatta és a folyosóra nyíló ajtókat nyitattott, mely által a tanársegédeknek, doktoranduszoknak és szigorlatozóknak alkalmasabb kísérleti feltételeket teremtett. Két külön laboratóriuma volt az algológiának; egyik a Szegedről ideköltöztetett tiszta tenyészeteknek, a másik a velük való vizsgálatoknak. Laboratóriumokká alakította át a RICHTER által berendezett emelkedő padsorú előadótermet is. A fél-földszinti helyiséget növénytani múzeumnak rendezte be (főleg a Magyar Nagy-Alföldről gyűjtött anyaggal, ui. a RICHTER-féle szerzemény a növényrendszertanon maradt), mely a II. világháború után megsemmisült. Az intézetben folyó kutatások a virágtalan növények (moszatok, mohák, zuzmók) flórájára és ökológiájára vonatkoztak (KOL ERZSÉBET, PÉTERFI ISTVÁN, KÉRI MÁRIA). Az előadott tananyag túlnyomórészt az általános növénytan köréből került ki, növényélettan (JAGADIS CH. BOSE és calcuttai növényfiziológiai iskolája) csak heti egy órában volt (GYÖRFFY I.).

Soó Rezső (1903–1980) a Debreceni Tudományegyetemről jött Kolozsvárra. „Az európai botanikának egyik legnagyobb személyisége, óriási munkássága 29 könyvet, 400-nál több szakdolgozatot és közel 3000 tudományterjesztő közleményt tesz ki” (CRISTEA és mtsai 1997). A növényrendszer-tani intézetben nem változtatott, a botanikus kertbe azonban új növényföldrajzi csoportokat telepített (Afrika pusztái) (Soó 1942). A Debrecenből vele jött fiatal, tehetséges munkatársakkal (UJVÁROSI MIKLÓS, BALÁZS FERENC, HARGITAI ZOLTÁN, FELFÖLDY LAJOS) és a kolozsvári hozzácsatlakozókkal (NYÁRÁDY E. GYULA, CSÜRÖS ISTVÁN, NYÁRÁDY ANTAL), ő alapozta meg és bontakoztatta ki Erdély növényzetének (vegetációjának) rendszeres feltárását. Természetesen a flórakutatókat sem hanyagolta el. Tanszéke külön szakfolyóirattal is rendelkezett [Scripta Botanica Musei Transilvanici 1–3. kötet, Acta Geobotanica Hungarica folyóirat 4 kötete, a Magyar Flóraművek sorozatban: Székelyföld 1940, 1943; Kolozsvár és környékének flórája 1941–1944 (NYÁRÁDY E. GYULÁVAL társszerzőségben)]. A rendszeres növénytan keretében 8 tantárgyat adott elő (növényoszociológiát is heti 2 órában), ill. laboratóriumi gyakorlatot irányított (VINCZI 1944).

Kényszátozásakor (a II. világháború utáni hatalomátvétel miatt, 1944) 50 000 lapot kitevő herbáriumát a kolozsvári növénytani múzeumnak adományozta.

Röpke négy évig tartott a Kolozsvári Ferenc József Tudományegyetem második szakasza, melynek idején azonban tudós oktatói és tehetséges végzettjei máig ható, általános érvényű alkotásokkal gazdagították a tudományt, szolgálták népük művelését, megmaradását.

A II. világháború befejezését követő hatalomátvétel után a kolozsvári magyar tudományegyetem helyzete kritikussá vált. A visszatérő románság ismételt kisajátítását követelte, a helyben maradt magyarság pedig magáénak tartotta. A mindkét nép jogos igényét



kielégítő döntés eredménye két egyetem létesítése lett; a magyar nyelvű Bolyai Tudományegyetem (az alapító törvény: 407/1945. május 28.) és a román nyelvű Babes-egyetem (se nem Ferenc József, se nem Ferdinánd). A Babes-egyetem maradt a meglevő egyetem összes épületeiben, a Bolyai-egyetemnek pedig a Marianum- és a De Gerando-gimnáziumok, valamint a Bástyai utcái közgazdasági és áruismereti fakultás épületeit utalták ki. A természettudományi karok (a geológia és a földrajz kivételével) a Kis-Szamos jobb partján, a JÓSIKA adományozta városi parkban levő De Gerando-gimnáziumban kaptak helyet. A berendezéseken (bútorzaton is) osztozni kellett volna.

A Bolyai Tudományegyetemen a növénytan két különálló tanszékét képezett: a növényrendszertant (kezdetben az általános növénytannal együtt) és a növényélettant, melyhez hozzá tartozott a genetika és később az általános növénytan is (A Kolozsvári Tudományegyetem Tanrendje az 1946–47. tanévre, 1946).

A növényrendszer-tani tanszék vezetője KOL ERZSÉBET (1945–1948), majd CSÜRÖS ISTVÁN (1949–1959) volt. A tanszék helyiségei (összesen 4) az épület délnyugati (Fürdő utca–Tompai Mihály utca felőli) szárnya II. emeletén voltak. A berendezés és felszerelés meglehetősen hiányos volt. Eleinte 3–4, majd 2 hallgató dolgozott egy mikroszkópnál. Az előadásokat (növényrendszertan, növényföldrajz, növénymorfológia) KOL ERZSÉBET (1897–1980) professzornő tartotta (heti 3, ill. 2 óra), a laboratóriumi gyakorlatokat adjunktusok (Csűrös István, Récsey Tibor, Halmágyi Erzsébet) és a tanársegéd (Balogh Zoltán) vezették. A tudományos kutatómunkát algaflorisztika és ökológia (Kol E., Halmágyi E.), valamint fitocönológia (kisebb mértékben flóra; Csűrös I.) képezte. KOL ERZSÉBET ez időben közölte az erdélyi borvízforrások moszatait és azok társulásait, és folytatta a Kárpátok hó- és jégalgáinak a vizsgálatát, melynek egyik maradandó eredménye Erdély vöröshavát előidéző új mikroszervezet, a *Chlamydomonas bolyaiana* leírása (nevében a Bolyai Tudományegyetemet örököltte meg). Mivel a magyar állampolgárságuk lemondását megtagadó tanárok alkalmazását megszüntették, KOL ERZSÉBET is távozásra kényszerült (P. KOMÁROMY 1982). Utódjául CSÜRÖS ISTVÁN professzort (1949–1959, ill. 1960–1976) nevezték ki.

CSÜRÖS ISTVÁN (1914–1998) életrészt fogva részben BORZA ALEXANDRU (akinek 1936-ban szigorlatozott), részben SOÓ REZSŐ (akinek 1944-ben doktorált) tanítványa. Tanszékvezetői megbízatása (1948) után dékáni (1949) teendőket is ráruháztak. Mindkét tisztség feladatának becsülettel tett eleget a Bolyai Tudományegyetem megszüntetéséig, sőt azután is, a névlegesen közös román–magyar kolozsvári egyetemen. Emberséges, megértő magatartásának, szakmai elkötelezettségének és kiváló oktatói-nevelői készségének köszönhetően tanítványai szerették és tisztelték. Közülük emelkedtek ki, szorgalmuk és tehetségük által, munkatársai is [a leghűségesebbek, akik életük végéig mellette maradtak, Cs. KÁPTALAN MARGIT (1921–1994) és GERGELY JÁNOS (1928–1989)]. A Természettudományi (Biológia) Kar legnépesebb évfolyama az 1950–1951. évi volt amikor a beiratkozott hallgatók száma elérte a 105-öt, kik közül, 1954-ben 76-an végeztek és államvizsgáztak. Tudományos kutatómunkája Erdély növényzetének (vegetációjának) a feltárására vonatkozott. Doktori értekezése is e tárgykörből való (A Szamos-völgy növénytársulásai Gyula és Apahida között). Valamennyi erdélyi (magyar és román) fitocönológus közvetlenül vagy közvetve az ő tanítványa, munkatársa. Rendszertani kutatásaiban is, mely már lezárolóban volt az ő idejében, tudott új eredményeket felmutatni (talált és leírt új fajokat és változatokat). Munkatársa volt annak a botanikus szakcsoportnak, amely Románia Flóráját (13 kötetes, monumentális mű) megírta.

A Bolyai Tudományegyetem Növényélettani Tanszéke az épület délkeleti, új szárnyának az I. emeletén volt (4 helyiség, 1 hosszú folyosó, 1 nagy terasz). A tanszék vezető-



je mindvégig (1945–1959) PÉTERFI ISTVÁN (1906–1978) professzor volt (1945–1948-ban prorektor és dékán). Általa (és édesapja, PÉTERFI MÁRTON által) nyert folytonosságot, még egy kissé régi monarchiás szellemiségében is, a kolozsvári magyar tudományegyetem növénytani intézete (NAGY-TÓTH és BAMA 1979). Kezdetben (1945–48) két adjunktus (POZSGHI MIKLÓS és PÁLFFY FERENC) volt mellette, később egy adjunktus (BRUGOVITZKY EDIT), egy tanársegéd (CSEKME ERZSÉBET, majd LŐRINCZI FERENC, aztán OSVÁTH TIBOR) és egymást követően egy-egy gyakornok (L. MOLNÁR ELVIRA, NAGY-TÓTH FERENC, KISS BÉLA). Az intézet berendezését, laborezközeit Erdély népének közadakozásából (volt aki egy mázsa búzát adott, a családja pedig kukoricakenyeret evett) és az alkalmazottak ötletességéből teremtették elő. Az összefogás és ügybuzgalom cselekvő erejének köszönhetően, a kezdeti kétségbeejtő nehézségek dacára, az intézet oly nagyszerűen fejlődött, hogy amikor a Bolyai Tudományegyetemet megszüntették (1959), a növényélettani felszerelése messzemenően jobb volt a Babes egyeteménél.

A tudományos kutatómunka nemhogy megtorpant volna, hanem a többi tanszékhez hasonlóan csodálatosan megpezsdült, felvirágzott. Az élni akarás, a megmaradás spontánul felbuzduló erejének alkotásvágya hatotta át a Bolyai Tudományegyetem tanárait. És bizonyítani is kellett. A lendületes és változatos kutatómunka tartott mindaddig, amíg be nem köszöntött az osztályharcos szellemmel és nemzeti göggel átitatott kommunizmus (vagy akár fordítva: kommunista demagógiába bújtatott nagy nemzeti gög). PÉTERFI ISTVÁN professzor azokban az években közölte a tiszta kultúrákban termesztett zöldmoszatok táplálkozásélettanára vonatkozó legszebb dolgozatait. Ugyancsak tiszta tenyészetben volt egy, az erdélyi-mezőszégi tavakból izolált, új nemzetséget és új fajt képviselő sárgászöld (*Chrysophyceae*) moszata (*Chlorophaeoconium lacustre*), melyet az egyetem idegen nyelven megjelenő folyóiratában (*Acta Bolyaiana*) közölt, s amelynek pigmentösszetételét is – TSVET oszlopos kromatográfiás módszerét elsőként alkalmazva – BRUGOVITZKY EDIT adjunktusnővel együtt állapította meg. Évekig tartó hosszas megfigyelés és kísérletezés után ekkor fedezett fel a régi országhatár menti lápokból, még az 1940–1944-es években gyűjtött anyagban egy igen érdekes „kecskebukázó” euglénafajt (*Euglena sphaghnicola*). A micsurini biológiai irányzat kötelező átvétele után az algológiai kutatások megszűntek, az alkotómunka másként nyilvánult meg. Ezekben a lappangási években jelent meg a két monografikus jellegű egyetemi növényélettani tankönyv (A növények növekedésének és fejlődésének élettani alapjai, 1954; A növények táplálkozása, 1956), és ugyancsak két kötetben BRUGOVITZKY EDIT növényélettani praktikuma (Növényélettani vizsgálatok I.–II., 1956–1957). A megváltozott oktatási és kutatási irányzat körülményei között is a növényélettani tanszékhez csatolt tantárgyak (növénybonc- és alaktan, növénytermesztés, micsurini biológia és genetika) előadóival kibővült intézet minden egyes tagjának megvolt a jól körvonalazott kutatási területe. NAGY FERENC (1915–1976) a szilvafélék (*Prunoideae*) fáinak a szöveti szerkezetét tanulmányozta; LŐRINCZI FERENC (1924–1994) a sugárgombákat (*Actinomycetes*) és ecsetpenészeket (*Penicillium*) izolálta tiszta kultúrákban és hatóanyagaikat (antibiotikumait) vizsgálta; RÓBERT ENDRE (1917–1990) a halak természetes táplálékát, ill. a kovamoszatokat kutatta; OSVÁTH TIBOR (1929–) a szőlőfajták egyedfejlődése folyamán bekövetkező biokémiai változásokat elemezte; NAGY-TÓTH FERENC (1929–) az erdélyi gyümölcsfajtákat gyűjtötte és írta le, később pedig a tiszta kultúrákban intenzív feltételek között termesztett moszatok élettanában bújárkodott.

A kolozsvári tudományegyetem a történelmi változások megpróbáltatásai között Erdély népének a művelődését, kulturális kibontakozását, a tudományos haladást, az egye-



temes értékű és érvényű ismeretek gazdagítását szolgálta. E múltbeli – hosszú ideig lap-  
pangó – igények nyertek nyílt teret megalapításakor. A jelen megváltozott társadalmi,  
technikai és tudományos viszonyai még szükségesebbé teszik minden nép számára az  
anyanyelvű felsőfokú oktatást és tudományos képzést. Azok, akik e tizenegy évszázada  
itt élő népet eme elidegeníthetetlen jogától akarják megfosztani, ennek eltűnését célozzák.  
Azok, akik a jelenleg számbeli kisebbségben küszködő népet e természetes értelmi  
igényéről szándékoznak lemondani, az élethez való ragaszkodásától, a megmaradás re-  
ményétől fosztják meg.

### Köszönetnyilvánítás

Tisztelettel köszönjük PRISZTER SZANISZLÓNAK a kézirat gondos átnézését, kiegészítéseit és javításait.

### IRODALOM – REFERENCES

- A Kolozsvári Bolyai Tudományegyetem Tanrendje az 1946-47. tanévre. Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, 1946.
- A Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetem Évkönyve az 1940-41. tanévre. Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetem, Kolozsvár, 1942.
- A Romániai Magyar Főiskolai Oktatás. Misztótfalusi Nyomda, Kolozsvár, é. n., 1990.
- BISZTRAY GY., SZABÓ T. A., TAMÁS L. (szerk.) 1941: Erdély magyar egyeteme. Az Erdélyi Tudományos Intézet Kiadása, Kolozsvár.
- CRISTEA V., MICLE F., CRIȘAN F. 1997: Le jardin botanique "Alexandre Borza" (Cluj-Napoca, Roumanie). Universita degli Studi, Camerino.
- FABIAN A. 1993-1994: Premise pentru o concepție ecofizilogică în botanica românească. Emil Pop-precursor și inițiator. *Contr. Bot (Cluj)*, pp. 203-211.
- GOMBOCZ E. 1936: A magyar botanika története. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.
- GRINȚESCU I. 1928-1934: Curs de botanică generală. Inst. Arte Grafice "Ardealul", Cluj.
- GYÖRFFY I. 1943: Erdély virágtalan növényei (Cryptogamae) a kutatás jövőt néző megvilágításában. Erdélyi Tudományos Füzetek. Erdélyi Múzeum Egyesület, Kolozsvár, 152. sz.
- KANITZ Á. 1877: Magyarország botanikusaihoz. *Magyar Növényteni Lapok 1(1): 1-2*.
- KANITZ Á. 1879: A kolozsvári m. k. t. egyetem ötéves jelentéséből. IV. Matematikai-Természettudományi Kar. 5. Növénytan. *Magyar Növényteni Lapok 3(28): 54-59*.
- MALLÁSZ I. 1926: Reamintiri asupra bryologului Martin Péterfi. Publicațiile Muzeului Județului Hunedoara, Vol. II. (XXIV), No. 1-2, pp. 3-24.
- MELICH J. 1906: Szikszai Fabricius Balázs Latin-Magyar Szójegyzéke 1590-ből. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.
- MELIUS JUHÁSZ P. 1578: Herbárium az fáknac, füveknek nevekről, természetekről és hasznairól. Nyomtatott Colosvár Heltai Gáspárné Műhelye 1578. Új kiadása: SZABÓ T. A. (gondozásában), Kriterion, Bukarest, 1978.
- NAGY-TÓTH F., BARNA A. 1979: Academician Stefan Péterfi (in memoriam). *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Biologia*, 24(2): 71-80.
- NYÁRÁDY E. GY. (Soó R. közreműködésével) 1941-1944: Kolozsvár és környékének flórája. Erdélyi Nemzeti Múzeum Növénytára, Kolozsvár.
- PÉTERFI S. 1963: Ion Grințescu. *Studii și Cercetări de Biologie (Cluj)* 14(2): 320-322.
- PÉTERFI S. 1967: Emil Pop. Zu seinem 70. Geburtstag. *Rev. Roum. Biol., Sér. Bot.*, 12(2-3): 101-105.
- P. KOMÁROMY Zs. 1982: In memoriam Dr. Erzsébet Kol. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 74: 5-10.
- POP E. 1947: Evoluția Laboratorului de Anatomie și Fiziologie Vegetală de la Universitatea din Cluj. Ed. Cartea Românească, Cluj, é. n.
- POP E. 1948: Mișcarea protoplasmei la *Ruppia transilvanica*. *Bul. Grăd. Bot., Muz. Bot. Univ. Cluj*, Vol. XXVIII, Nr. 3-4, pp. 181-198.
- POP E. 1960: Mlaștinile de turbă din Republica Populară Română. *Acad. R.P.R.*, București.
- POP E. 1994: În Clujul umilinței. *Magazin istoric (serie nouă)* 28(3): 36-41.

- RICHTER A. 1903: Tájékoztató a Kolozsvári Tudományegyetem Növénytani Intézetéről és Botanikus Kertjéről. Ajtai K. Albert Könyvsajtója, Kolozsvár.
- RICHTER A. 1905: Egy magyar természetbúvár útinaplójából. II. kötet, 2. rész. Stein János M. K. Egyetemi Könyvkereskedés, Kolozsvár, pp. 127-459.
- SOÓ R. 1942: Egyetemi Botanikus Kert. Beszámoló a Kolozsvári M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem 1940-41. tanévi működéséről. M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem, Kolozsvár.
- VINCZI K. (szerk.) 1944: A Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetem Tanrendje az 1943-44. tanév második felére. M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem, Kolozsvár.

# ON THE BOTANICAL EDUCATION AND RESEARCH HISTORY OF THE UNIVERSITY OF KOLOSZVÁR (CLUJ, KLAUSENBURG)

F. Nagy-Tóth and L. Fodorpataki

Cluj-Napoca, Str. Rakovei Nr. 14., Ro-3400, Roumania

Accepted: September 24, 1998

**Keywords:** Kolozsvár University, Botanical education, Research history.

As a long lasting educational desire of its people Transylvania, during its much afflicted history, established university in Kolozsvár three times.

The first was the Jesuit's university founded in 1581 by ISTVÁN BÁTHORY prince of Transylvania and the later king of Poland. This lasted till 1603 when the unpopular Jesuits were expelled from the country. The second was the "Universitas" ordered in 1773 by MARIA TEREZA, empress of Austria and king of Hungary, which existed only a decade since her son, Joseph II degraded it in 1784 into secondary school. The third university was opened in 1872, and being undergone three national (1918, 1940, 1945) changes and a political (1959) one's it still exist nowadays too.

In the past centuries the botanical education and research occupation were included in the medical faculties and botanical garden maintenance as well, which complemented and accomplished the universities. During the centuries Kolozsvár had successively four botanical gardens.

At the turn of the XIXth century the disciplines of botany became a well defined institution within the faculty of natural sciences. The first professor of botany of the Kolozsvár University was ÁGOST KANITZ (1872-1896). His main merit were the organization of the botanical department and the garden, compile the courses (plant anatomy, development and physiology, plant morphology and systematics, organs of plant movement, history of botany, plant geography, selected chapters of botany, plant conservation), collect and acquisition of herbarium, publish the first Hungarian botanical journal (*Magyar Növénytani Lapok*, 1877-1892). During the first five years on his lectures attended 689 students. He was followed by GYULA ISTVÁNNFI (SCHAARSCHMIDT) (1896-1899), the famous phycologist who initiated and developed the algological investigations of Transylvania, enlarged the department (with new laboratoria) and the garden (with phytogeographical and ecological groups), published the mycological material of Clusius' Codex. The botanical institute was much perfected and progressed in the new building (accomplished in 1905), where partly (general botany and plant physiology) it exist even today, by ALADÁR RICHTER (1899-1912). He was much committed in outfitting with educational and research instrumentation of the institute and all the more in acquisition a new botanical garden (this) is the establishment of the todays botanical garden too). When the institute was much flourishing ALADÁR RICHTER have to give up his duty. It was appointed as head of the institute temporarily BÉLA PÁTER (1912-1913) and then definitely ISTVÁN GYÖRFFY (formerly RICHTER's assistant professor) (1914-1919). He was a well-known bryologist who started to publish the collection of "Bryophyta regni Hungariae exsiccata" (together with MÁRTON PÉTERFI) and another botanical journal (*Botanikai Múzeumi Füzetek*), as well as enlarged by buying the already acquired botanical garden. Although he was a versatile botanist and a conscientious teacher he could not advance the equipment of the institute because of World War I. He was expelled from the University by military force of the Roumanian occupying authorities (May 12th, 1919).

After the Trianon (Versailles) treaty Transylvania was annexed to Roumania, consequently the University of Kolozsvár became an institution whence the Hungarian professoriate was removed. The botanical institute was splitted into general botanic and plant systematics department. General botany department headed by the distinguished algologist, who compiled the first Roumanian handbook of general botany (1928-1932), IOAN



GRINȚESCO, remained where it was before, while the systematics department was won by a former secondary school teacher, ALEXANDRU BORZA has been rearranged in the new botanic garden. During their 20 years was organized the laboratory of plant physiology (having algal pure cultures) as well as finished the construction of the nowadays botanic garden.

The University of Kolozsvár became again Hungarian institution following the Wiener pact (1940), according to which the northern part of Transylvania has been given back to Hungary. The institute of botany continued to function with two department: general botany in the central building led by the same professor, ISTVÁN GYÖRFFY, and plant systematics, which also remained in the botanic garden conducted by REZSŐ SOÓ, the outstanding phytosociologist. An enthusiastic research and educational activity characterized the personnel and the students on both department during the short four years which has been given to the re-embraced University. The unfortunate changes after the World War II (1944) put the end to our prestigious cultural establishment.

As a resolute demand of the Transylvanian Hungarian people a new, Bolyai University was brought into existence in 1945 in Kolozsvár (faculties of arts and natural sciences) and Marosvásárhely (medical and pharmaceutical faculties). Both botanical departments (general botany and plant physiology, plant systematics) got residence in Kolozsvár. The head of plant physiology department was the excellent phycologist and university handbooks writer ISTVÁN PÉTERFI, while that of systematics Soó's disciple, ISTVÁN CSÜRÖS. For the 1950-1951 school-year to the Biology faculty were matriculated 105 candidates from of which finished and get diploma 75. Unfortunately this prosperous university lasted only 14 years (in 1959 it was destroyed by the Romanian communist authorities).





## VITAROVAT

### A 16 X 16 KM-ES ERDŐVÉDELMI HÁLÓZAT CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEZÉSÉNEK TAPASZTALATAI

HORÁNSZKY ANDRÁS

1032 Budapest, Szőlő köz 1.

**Kulcsszavak:** erdővédelmi hálózat, cönológiai felvételezés, természetességi értékszámok

**Összefoglalás:** Az erdővédelmi hálózat fitocönológiai felvételezésével kapcsolatban felmerült kérdések bemutatása, az erdészeti gyakorlatban történő megoldások nehézségeire kívánja felhívni a figyelmet. Egyúttal további kutatási témák is körvonalazódnak.

#### Bevezetés

Az 1980-as években az Európai Gazdasági Közösség tagországaiban észlelt erdőkárok nyomán a nagy kiterjedésű légszennyezésről szóló egyezmény végrehajtó testülete (Executive Body for Convention on Long-range Transboundary Air Pollution) 1985 júniusában elhatározta a légszennyeződés erdőkre gyakorolt hatásának felmérésével foglalkozó nemzetközi együttműködési program elindítását (International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests, röviden ICP Forests).

A monitoring rendszerű program célja az erdők aktuális környezeti feltételeivel, főleg a légszennyeződéssel kapcsolatos változásokat átfogóan és összehasonlíthatóan jellemző adatok összegyűjtése, hogy megkönnyítse a károkkal kapcsolatos trendek értékelését, és az ok-okozati összefüggések jobb meghatározását és megértését.

A program felépítése a nemzeti koordinációs központokon (National Focal Centres, röviden NFCs), illetve a résztvevő országok azon intézményein és laboratóriumain alapul, amelyek a két programkoordinációs központ valamelyikének (Programme Coordinating Centre, röviden PCC) küldik információikat. A keleti programkoordinációs központ (PCC-East) székhelye Prága, a nyugatié (PCC-West) Hamburg.

Magyarország miniszteri szinten aláírt egyezményekkel csatlakozott a programhoz. A nemzeti koordinációs központ (NFC) szerepét az Állami Erdészeti Szolgálat (korábban Erdőrendezési Szolgálat) tölti be. Az I. szintnek megfelelő 4 x 4 km-es hálózatot az FM Állami Erdészeti Szolgálat működteti. Az intenzívebb vizsgálatokat jelentő II. szintet, (16 x 16 km-es hálózat) az Erdészeti Tudományos Intézet (ERTI) végzi. Ez utóbbi egyszersmind a nemzeti erdővédelmi hálózat intenzíven vizsgált része.

A hálózat felülvizsgálata (1994) után alakult ki a jelenlegi, 71 mintaterületből álló hálózat. A mintaterületeken a gazdálkodást semmi nem korlátozza. A mintaterületek állandósítása, majd a fák beszámozása után részletes ökológiai-termőhelyi, állományszerkezeti és fitocönológiai felvétel történt. Ez utóbbi a szerző munkája.

Mintaterületenként szereplő részletek: térképvázlat, termőhelyi vizsgálatok: talajszelvény, és laboratóriumi adatok, állományfelvétel, cönológiai felvétel, fotodokumentáció. Példaként, az alábbiakban tárgyalt bükkösök egyikének (Magyarpolány) anyagát mutatja be az 1–4. melléklet.

## Módszer

A fitocönológiai felvételezés lényegében a BRAUN-BLANQUET-féle módszerrel történt, a fajok szintek szerint, betűrendben, kezdetben A-D, utóbb %-értékkel szerepelnek. A növénynevek használata SIMON (1992) szerint. Újabban felmerült az igény, hogy a jövőben következetesen a Flora Europaea (TUTIN T.G. /ed./ 1964–1980) nevezéktanát kell követni. Ennek kapcsán a hazai sajátos taxonok kódszámozását is el kell majd végezni a nemzetközi előírásnak megfelelően.

A 71 mintaterület kézíratos anyaga az ERTI-ben megjelenésre előkészítés alatt áll. Jelen tanulmány a fitocönológiai felvételezések során felmerült kérdéseket érinti.

## Névhasználati kérdések

Alapvető követelmény ui. a vizsgált állományok megnevezése, a fitocönológia nevezéktana szerint. Ebben a legnagyobb nehézséget a mesterségesen, esetenként nem is az eredeti termőhelyen, vagy nem is őshonos fajokból létesített állományok jelentik. Mint-hogy a klasszikus fitocönológiai vizsgálatok nagyrészt elkerülték az ilyen állományokat, csak hiányosan szerepelnek a cönológiai rendszerben.

További kérdéskörök: a felvételek azonosítása, besorolása a már leírt társulásokhoz. A botanikai alapon kidolgozott természetességi jelzőszámok használhatósága, ill. azoknak a termőhelyen észlelt megfelelő értékekkel történő egyeztetése, és ennek kapcsán a természetesség és az attól az erdőművelés hatására kialakult eltérés mértékének megállapítása.

## Bükkösök példája

A rendelkezésre álló 71 felvételtől példaként a viszonylag könnyen elhatárolható bükkösöket vizsgáljuk SIMON (1992, a továbbiakban S.) és BORHIDI (1993, a továbbiakban B.) szerint elemezve a fajok cönológiai rendszertani kategóriákban való előfordulása (cönoelem /S./, ill. Soc. Char. /B./) alapján, BARTHA et al. (1995) munkájának segítségével.

A nevezett felvételeket elemző 1. táblázatból az értékelő szöveg csak a lényegesebb tételeket említi. A két rendszer eltérései miatt az összehasonlítást nem lehet az egész adatsorra egyértelműen elvégezni, a fokozatok számának és fogalmi tartalmának eltérése miatt. A vizsgált állományok:

Szekszárd 12 A, *Helleboro odoro-Fagetum*. Fajszám: 59.

8 differenciális fajból 1 fordul elő (*Scutellaria altissima*). A *Fagetalia* és a *Calystegietalia* elemek részesedése a két rendszerben azonos. Az *Orno-Cotinetalia* (S. 2%) csoportnak megfelelő *Orno-Ostryon* (B. 7%) részesedése több mint háromszoros. Hasonló az *Aremonio-Fagion* (B. 2%), ill. *Fagion illyricum* (S. 7%) egymásnak megfelelő csoportok eltérése is. A *Quercetalia* fajok (B. 5%) részesedése kétszeres (S. 10%)

Szentpéterfölde 20 A, *Vicio oroboidi-Fagetum*. Fajszám: 30.

A 6 differenciális faj közül csak a névadó *Vicia oroboides* van jelen. Ha kétely merülne fel, hogy nem *Cyclamini-Fagetum*-ról van-e szó, úgy a 9 differenciális faj közül egy sem található.



BORHIDI és SIMON-féle cönó-elemek összehasonlítása

SZEKSZÁRD						
Soc.Ch.		db	%	Cön.-elem	db	%
84	QF	19	32	Fag	15	25
843	Fag	15	25	Fi	3	5
8431	Fi	2	3	Fi il	4	7
8432	Cp	2	3	Cp	4	6
8434	AFi	1	2	Qpp	6	10
842	Qpp	3	5	Or Cot	2	2
8422	OrO	4	7	QF+Qpp	6	10
861	Pru	1	2	QF	14	24
352	Cal	1	2	AcQ	1	2
353	Gle	1	2	Cal	1	2
62	Epi	1	2	AP	1	2
	Indiff.	9	15	Sec	2	4
	Összesen	59	100	Összesen	59	100

SZENTPÉTERFÖLDE						
Soc.Ch.		db	%	Cön.-elem	db	%
84	QF	4	13	Fag	14	47
842	Qpp	1	3	Fi il	1	3
843	Fag	10	33	Cp	2	7
8431	Fi	4	13	QF	6	20
8434	AFi	2	6	Qpp	1	3
831	QR	1	3	QF+Qpp	1	3
5412	FP	1	3	PQ	1	3
62	Epi	1	3	Cal	3	10
621	At	1	3	Arh	1	3
	Indiff.	5	20			
	Összesen	30	100	Összesen	30	99

ÓZD						
Soc. ch.		db	%	Cön.-elem	db	%
84	QF	9	24	QF	8	21
842	QPP	1	2,5	Qpp	2	5
843	Fag	18	47	Fi	16	42
8431	Fi	2	5	PQ	1	3
8432	Cp	1	2,5	Cp	3	7
83	QR	1	2,5	QF+Qpp	5	13
821	Al	1	2,5	All	1	3
352	Cal	1	2,5	Sam	1	3
3531	Aeg	1	2,5	Aln	1	3
	Indiff.	3	8			
	Összesen	38	99,5	Összesen	38	100

BÜKKSZENTKERESZT						
Soc.Ch.		db	%	Cön.-elem	db	%
84	QF	15	30	QF	11	22
842	Qpp	2	4	Qpp	2	4
843	Fag	14	28	Fag	18	36
8431	Fi	7	14	Fi	1	2
8432	Cp	1	2	Cp	3	6
8433	AU	1	2	AP	1	2
861	Pru	1	2	Pru	1	2
352	Call	1	2	AcQ	1	2

1. táblázat folytatása

BÜKKSZENTKERESZT					
Soc.Ch.		db	%	Cön.-elem	
53	FB	1	2	QF+Qpp	8
62	Epi	1	2	Cal	2
3531	Aeg	2	4	All	2
353	Gle	1	2		
	Indiff.	3	6		
	Összesen	50	100	Összesen	50
					100
NAGYHUTA					
Soc.Ch.		db	%	Cön.-elem	
83	QF	2	8	PQ	4
831	QRP	2	8	Cp	1
84	QF	10	42	QF	9
842	Qpp	1	4	QF+Qpp	1
843	Fag	3	13	Fag	7
8431	Fi	3	13	MJ	1
5416	Des	1	4	Cal	1
	Indiff.	2	8		
	Összesen	24	100	Összesen	24
					99
FENYŐFŐ					
Soc.ch.		db	%	Cön.-elem	
84	QF	10	58	QF	5
842	Qpp	1	6	Qpp	1
843	Fag	1	6	Fag	6
8431	Fi	2	12	Fi	1
8434	AFi	1	6	QF+Qpp	3
3531	Aeg	1	6	All	1
	Indiff.	1	6		
	Összesen	17	100	Összesen	17
					100
MAGYARPOLÁNY					
Soc.Ch		db	%	Cön.-elem	
84	QF	7	17,5	QF	8
843	Fag	15	37,5	Fag	19
8431	Fi	2	5	Cp	2
8433	AU	2	5	AP	1
8434	Afi	1	2,5	PQ	1
821	Aln	1	2,5	Aln	1
861	Pru	2	5	Cal	1
3531	Aeg	1	2,5	QF+Qpp	2
352	Cal	1	2,5	All	1
62	Epi	1	2,5	Cal	3
621	At	1	2,5	Sam	1
	Indiff.	6	15		
	Összesen	40	100	Összesen	40
					100

Rövidítések: AcQ=Aceri-Quercion, Aeg=Aegopodion, AFi=Acremonio-Fagion, Al=Alnetalia glutinosae, All=Alliarion petiolatae, Aln=Alnetea glutinosae, AP=Alno-Padion, At=Atropetalia, AU=Alno-Ulmion, Cal=Calystegietalia, Cp=Carpinion, Des=Deschampsion caespitosae, Epi=Epilobietalia angustifolii, Fag=Fagetalia, FB=Festuco-Brometea, Fi=Fagion, Fi il=Fagion illyricum, Gle=Glechometalia, Indiff.=Indifferens (közömbös, nincs jelző értéke), LP=Linnaeo-Piceion, MJ=Molinio-Juncetea, Or=Cot=Orno-Cotionion, OrO=Orneto-Ostryon, PQ=Pino-Quercetalia, Pru=Prunetalia, QF=Quercus-Fagetea, Qpp=Quercetalia pubescentis petraeae, QR=Quercetalia robori-petraeae, Sam=Sambucetalia, Sec=Secalietea.



Ezek alapján aligha lehet a kérdést eldönteni, legfeljebb a földrajzi fekvés szerint. Ehhez viszont nem kell cönológiai felvétel. A *Quercetalia* elemek részesedésében nincs eltérés. A *Quercus-Fagetum* elemek (B. 13%) eltérése jelentősebb (S. 20%), a *Fagetalia* elemeké (B. 33%, S. 47%) ugyancsak. A *Carpinion* elemek csak egyik felfogásban fordulnak elő (S. 7%). Az erdei vágásnövényzeti, ill. gyomnövényzeti fajok együttes részesedése is erősen eltér (B. 3%, S. 13%).

Ózd 29 C, *Melitti-Fagetum*. Fajsám: 38.

A 10 differenciális fajból egy sem fordul elő. A *Carpinion* elemek részesedése több mint kétszeres B. 2,5%-hoz képest (S. 7%). A fennálló eltérések mellett is eléggé kiegyenlített a kétféle felfogás.

Bükkzentkereszt 42 G, *Melitti-Fagetum*. Fajsám: 50.

A 10 differenciális fajból 2 van meg (*Helleborus purpurascens*, *Waldsteinia geoides*). A *Carpinion* elemek részesedése háromszoros (B. 2%, S. 6%). A *Calystegietalia* elemek részesedése kétszeres (B. 2%, S. 4%)

A ligeterdők és cserjések (*Alno-Ulmion*, ill. *Alno-Padion* és *Prunetalia*) fajainak részesedése nem eltérő. A *Fagetalia* és *Quercus-Fagetum* fajok egyaránt 8%-os eltéréssel részesednek QF B. 30%, S. 22%; Fag. B. 28%, S. 36%)

Nagyhuta 10 B, *Melitti-Fagetum*. Fajsám: 24.

A 10 differenciális faj egyike sincs jelen. Legnagyobb az eltérés a *Fagetalia* fajok arányában (B. 13%, S. 29%). A *Fagetalia* belüli csoport-fajok sem arányosan részesednek (Fagion B. 13%, *Carpinion* S. 4%)

Fenyőfő 31 A, *Laureolae-Fagetum*. Fajsám: 17.

A 14 differenciális fajból egyetlen egy van csak jelen, az is kvadrát határán kívül (*Primula vulgaris*). A *Fagetalia* aránya csaknem hatszoros eltérést mutat (B. 6%, S. 35%). A *Quercus-Fagetum* aránya is erősen eltér (B. 58%, S. 29%).

Magyarpolány 12 D, *Laureolae-Fagetum*. Fajsám: 39.

A 14 differenciális fajból (BARTHA et al. 1995) csak a *Primula vulgaris* található. A *Calystegietalia* és *Prunetalia* arányai térnek el leginkább. Az uralkodó csoportok azonosak, bár arányuk kissé eltérő.

A differenciális és karakterfajok kis részesedése miatt az állományok egyértelmű társulástani azonosítása a hivatkozott munka alapján nem lehetséges. Ez jó példa az elmélet és gyakorlat összehangolhatatlanságára. A dunántúli-középhegységi szubmontán bükkös *Laureolae-Fagetum* társulást, az északi-középhegységi megfelelőjétől (*Melitti-Fagetum*) megkülönböztető 14 faja közül 5 meg sem közelíti a névadó hegység keleti szélét, 8 pedig túl is lépi, (pl. cser, virágos kőris), néhány pedig egyéb társulásokban is előfordul.

Az Északi-középhegység bükköseire megadott differenciális fajok (*Lathyrus transilvanicus*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Scopolia*, *Dentaria glandulosa*, *Primula elatior*, *Stachys alpina*) nagyrészt florisztikailag ritkák, így alkalmatlanok azonosításra. A *Carex brevicollis* inkább gyertyános-tölgyes faj, a *Waldsteinia* sem kizárólag a bükkösben fordul elő.

Nem elhanyagolható továbbá az sem, hogy az északi-középhegységi bükkös társulás névadó faja (*Melittis*) egyik állományban sem fordult elő. A bakonyi névadó faj (*Daphne laureola*) ugyancsak hiányzik.

Legkirívóbb a *Taxo-Fagetum*, amely önálló, regionális társulásnak értékelt (vö. BARTHA et al. 1995, p. 29), valójában egy populációnak tekinthető, néhány, egymáshoz közeli állományfoltban jelentkező tisztafa előfordulás. E „társulás” esetében a klasszikus asszociáció fogalom egyik leglényegesebb kritériuma, az állományok törvényszerű ismétlődése nem teljesül.

## Példa az ártéri erdők közül

Egy folyó menti puhafás ligeterdő azonosítási nehézségeire példa egy tiszaberceli 20 esztendőös fehérfüzes. Fajszáma 33. A magyarországi növénytársulások kritikai revíziója alapján (BORHIDI és KEVEY 1996) megállapítható, hogy a puhafás ligetek társulásai közül területi előfordulás alapján csakis a *Leucojo aestivi-Salicetum albae* kerülhet szóba. Ha a társulás leírásában közzétett fajokat felvételünkkel összehasonlítjuk kiderül, hogy felvételünk fajlistáját alapul véve a fajok 33%-a közös. Ha megfigyelésünket az ugyanott megadott jellemző fajokra leszűkítjük úgy a közös fajok részesedése 6%-ra csökken.

Az összehasonlítást a *Salicion albae* csoport másik két társulására kiterjesztve érdekes eredmény adódik: a *Carduo crisp- Populetum nigrae*-vel a fajok 63%-a, a *Senecioni sarracenic- Populetum albae*-vel pedig 48%-a közös. Vagyis az elterjedés alapján megítélhető egyetlen besorolási lehetőségnek ellentmond a területileg kizárható társulásokkal közös fajok lényegesen nagyobb száma. Vajon a társulások elterjedése szorul e felülvizsgálatra, netán új társulásról lehet szó? E kérdések fitocönológiai alapon nem válaszolhatók meg további célirányos vizsgálatok, terepi munkák nélkül.

Elvárható-e az erdészet gyakorlatában működő egyéntől a kérdés megoldása? A válasz egyértelműen: nem. A megoldáshoz felteendő kérdések között felmerül annak lehetősége, hogy nem a másik két társuláshoz közelebb álló termőhelyen, mesterségesen telepített fehérfüzesről van-e szó? Azaz mennyire tolódott el a jelenlegi állapot a természetestől?

A bemutatott példák igazolják, hogy adott felvétel egyértelmű azonosítása a megfelelő cönológiai megnevezéssel nem annyira felvételi fajlista, vagy a jellemző fajok alapján lehetséges, sokkal inkább a felvétel topográfiai helye, és termőhelye ad ehhez támpontot.

## A természetességi mutató kérdése

Nem természetes erdőállomány természetességi besorolási kérdésének egyik példája egy feketefenyő elegyes, elcseresített gyertyános-kocsánytalan tölgyes. A 73 éves állományban, Kára határában, az 1B erdőrészlet 1990 és 1997. évi felvételének egybevetése a két természetességi rendszer alapján a 2. táblázatban található.

2. táblázat

A fajok megoszlása szociális magatartás típus (SZMT) és természetvédelmi kategória (TVK) szerint a Kára 1B erdőrészletben

	SZMT /B./					TVK /S./			
	1990		1997			1990		1997	
	db	%	db	%		db	%	db	%
G4	23	59	29	62	K	29	74	34	72
C 5	10	26	12	25	E	6	15	10	21
DT2	4	10	4	8	TZ	2	5	1	2
S6	2	5	2	4	V	1	2,5	1	2
					G	1	2,5	1	2
Összesen:	39	100	47	99		39	99	47	99

A rövidítések magyarázata (I. BORHIDI 1993, SIMON 1992): G: generalista, C: kompetitor, DT: zavarást tűrő természetes faj, S: specialista, K: kiséző, E: társulásalkotó, TZ: zavarástűrő, V: védett, G: gazdasági növény.



A fajszám nyolccal nőtt. A generalisták, azaz a természetes társulások széles ökológiai tűrőképességű fajainak, a kísérőknek részesedése BORHIDI rendszerében nőtt, SIMON szerint csökkent.

A kompetitorok, domináns fajok száma kettővel, ill. négyvel gyarapodott, a zavarás-tűrőké változatlan, ill. eggyel kevesebb, míg a specialisták, szűk ökológiai tűrőképességű fajok száma nem változott. Kérdéses, hogy az eltérések szignifikánsnak tekinthetők-e?

Ezen adatok nem igazolják meggyőzően a fenyővel „rontott” állomány negatív hatását. Bizonytalan a természetességi mutató értékelése.

Említendő itt egy szemipublikus új anyag, a természetestől eltérő állapot mérésére kidolgozott javaslat (BARTHA D. és SZMORAD F. 1997). Ez pontozásos rendszer, amely több szempontot vesz figyelembe, így az idegen fajok részesedését a lombkorona- és cserjeszintben. Ezen belül fokozatokat állít fel, de ezek kritériumai – a korábbi más jelzőszám rendszerekhez hasonlóan – nincsenek megadva. Így hát bizonytalan, hogy milyen alapon ítéltető meg a természetes fajkészlet, ill. az abból hiányzó rész aránya. Ugyancsak nincs értelmezése számos, fokozatot jelentő fogalomnak, pl. a fajgazdagság, -szegénység, kis, közepes, nagy borítás stb. A gypszint megítélésében súlyozottan szerepelnek a nitrofil és gyom fajok. Ehhez fajlista is segítségül áll. Feltűnő, hogy közülük egyesekre ELLENBERG nem adott meg értéket. Nem derül ki, hogy saját becslés, netán mérés, vagy más rendszer átvételét jelentik az itt közölt értékek. A szintén táblázatosan mellékelt 15 fajra elemezve a W, R és N értékeket feltűnik, hogy a magyar rendszerben minden tételnek van értéke, míg ELLENBERG az esetek 47%-át nem sorolta be a rendelkezésére álló adatok elégtelensége miatt.

Nem maradhat említés nélkül ennek kapcsán, hogy a Kőszegi-hegységben termőhelyen mért ökológiai paraméterek és a jelzőszám rendszerrel kimutatott ökológiai állapot között nem sikerült pozitív összefüggést kimutatni (KOVÁCS GÁBOR kandidátus szóbeli közlése).

A természetességről elmélkedve nem hagyható figyelmen kívül, hogy az összehasonlításokhoz nélkülözhetetlen „alapállapot felvétel” nem áll rendelkezésünkre, legfeljebb csak igen töredékes részletekben, és még ma sem történik meg a kellő módszerességgel, a tudományt és a gyakorlatot egyaránt kielégítő formában. Ez a ma már nem is pótolható hiány rányomja bélyegét minden törekvése, amelyben az alapállapot valamely formában alkalmazásra kerül. Mindez sürgető jelzés a témában még pótolhatók elvégzésére.

Nem feledhetjük, hogy a természetestől való eltérés mértékét megadni csakis a természeteshez történő viszonyítással lehet. Hogy mi a természetes állapot? Azt szinte mindenki másként értelmezi. Nyilván esetenként változnak a becslés lehetőségei, és pontossága is. Mi itt a mérce? Erről igencsak kevés szó esik. Ezért az ilyen megállapításokban elkerülhetetlenül nagyobb súlyú a szubjektivitás mint a megkívánt objektivitás. Ezen az aránytalanságon nem képes változtatni semmiféle módszer sem.

Mindezek tovább erősítik az ökológiai jelzőszámok (mutatók) használatával kapcsolatos, korábban már ismertetett fenntartásokat.

## A fatörzs kéregmintázata

A felvételezések kapcsán olykor nehézségekbe ütközik a faj megállapítása, mintavételi nehézségek, a levél, virág, termés elérhetlensége miatt. Nyilvánvaló lett, hogy a fajok így főleg a tölgyek kéregmorfológiai alapon történő megítélése nagy óvatosságot igényel, mert az egyéb alaktani sajátságokhoz hasonlóan a kéregmintázat is nagyon változatos. Előfordulhatnak a kocsányostölgy-állományokban cser kéregjellegű egyedek. Hasonlóan

más fajok (pl. MOT, KST) kéregjellege is megjelenhet alkalom szerint. Magyarázhatja ezt a fajok azonos kromoszómaszáma, valamint az, hogy olykor – igaz, hogy ritkán – mégis átfedődhet a fajok virágzási ideje, az időjárási körülmények következményeként. A szőrzet kialakulásának vizsgálata is alaposabb megfigyeléseket igényelne. A levél szőrzete a kocsánytalan tölgyön is kifejlődhet, ami a molyhos tölgygel történő összetévesztésre is alkalmat adhat. Az indumentológiai adatgyűjtés érdekes lehet pl. a levél színe, fonáka, a hajtás, a rügypikkelyek, és pálhák tekintetében. Az ilyen vizsgálatok nagy mintaelemszámú populációs szintű anyaggyűjtést igényelnek. A mintavétel javarészt nem ilyen.

Az egyedek faji besorolása helyesen csakis az összes alaki sajátosság együttes mérlegelése alapján, szabatos mintavétel alapján történhet. Erre nem mindig van megfelelő lehetőség. (Ez érvényes a hársakra és kőrisekre is. Elkülönítésük az újulatan csaknem lehetetlen, beleértve a pannon kőrist is.)

### Telepített erdők

Megítélésük különleges jelentőségű. Ezeket a természetvédelemre hivatkozva gyakran egyoldalúan elítélik az erdészet rovására. Érdekes ebből a szempontból a Hortobágyon, egykori szikesre telepített (MAGYAR PÁL) kocsányos tölgyesben a védett fehér és a kardlevelű madársisak tömeges előfordulása.

Említhetők ennek kapcsán a fenyőtelepítésekben olykor többnyire efemer jelleggel megjelenő *Pyrola* és *Lycopodium* előfordulások is.

Érdekességként említhető, a Zámoly határában (26C erdőrészlet) legelőre telepített, ma 42 éves feketefenyves. Fajszáma 36. Szubszontán betelepült ide a fekete dió, és a nyugati ostorfa is. A cőnoelemek összevont kategóriákra vonatkozó %-részesedését S. és B. szerint a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat

A cőnoelemek összevont kategóriák szerinti részesedése a Zámoly 26C erdőrészletben

Vegetáció	S.	B.
Erdő	40	29
Cserjés és vágás	9	6
Rét	16	12
Gyom	23	9
Indifferens	–	38

Az eltérések rámutatnak a cőnológiai rendszerek szüntelen változtatásának negatív hatására, és a kapott eredmények interpretálhatósági korlátaira. Levonható a következtetés, hogy a módszer és eredményei, főleg a környezetváltozás indikációjának céljából történő alkalmazáskor, a hiteles összehasonlíthatóság érdekében célszerű lenne megállapodni abban, hogy melyik módszer alkalmazása kívánatos elsősorban, a többi tetszőlegesen.

### IRODALOM – REFERENCES

- BARTHA D., KEVEY B., MORSCHAUSER T., PÓCS T. 1995: Hazai erdőtársulásaink. *Tilia* 1: 8-85.  
 BARTHA D., SZMORAD, F. 1997: Javaslat a magyarországi erdők természetességi értékének erdőrészlet szintű megállapítására. Sopron, pp. 1-27, táblázatokkal.  
 BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. Pécs, Janus Pannonius Tudományegyetem kiadványa, 93 pp.



BORHIDI A., KEVEY, B. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. In: Critical revision of the Hungarian plant communities (Ed.: BORHIDI A.). Pécs, pp. 95-138.

SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest, 892 pp.

## MELLÉKLETEK

### 1. melléklet

Állományfelvételek

Magyarpolány 12D (300 )

### Állományfelvételi összesítő

Községhatár, tag, erdőrészlet:

Magyarpolány 12D

Azonosító szám:

300

Felvétel ideje: 95. 04. 14.

Főfajaj: B

Parcella területe (ha): 0,25

Kor (év): 87

### Állományszerkezeti adatok fajajonként és összesen

	fajaj B	fajaj KTT	fajaj GY	fajaj	fajaj	fajaj	fajaj	összesen
Hg (m)	32,6	27,5	25,3					32,3
Dg (cm)	53,1	38,4	22,5					50,1
N (db/ha)	168	4	24					196
%	86	2	12					100
G (m <sup>2</sup> /ha)	37,2	0,5	1,0					38,6
%	96	1	2					100
V (m <sup>3</sup> /ha)	715,0	7,5	13,1					735,7
%	97	1	2					100

### Állományszerkezeti adatok magassági osztályonként és összesen

magassági osztály	Hg m	Dg cm	N		G		V	
			db/ha	%	m <sup>2</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%
1	33,9	68,4	20	10,2	7,3	19,0	152,5	20,7
2	32,3	51,4	140	71,4	29,1	75,3	549,7	74,7
3	26,9	28,0	36	18,4	2,2	5,7	33,4	4,5
4								
összesen:	32,3	50,1	196	100,0	38,6	100,0	735,7	100,0

### Törzsszámadatok magassági osztályonként, fajajonként és összesen

magassági osztály	fajaj B	fajaj KTT	fajaj GY	fajaj	fajaj	fajaj	fajaj	összesen:
1	20							20
2	140							140
3	8	4	24					36
4								
N <sub>1-3</sub> (db/ha)	168	4	24					196
%	86	2	12					100

## 2. melléklet

Talajvizsgálatok

Magyarpolány 12D (300)

## Laboratóriumi vizsgálati lap

Felvételi hely jele: **300.**  
Tengerszint feletti mag.: **320 m**  
Kitettség: **NY**  
Hallásszög: **2-3°**  
Domborzat leírása: **lejtő felső harmada**  
**(szélesebb dombhát)**  
Talajvízmélység: –

Felvétel helye: **Magyarpolány 12D**  
Felvétel ideje: **1996. VIII. 13.**  
Felvétel célja: **16x16 km-es hálózat**  
Alapkőzet: **löss**  
Genetikai talajtípus: **agyagbemosódásos barna erdőtalaj**  
Humuszforma: **mull**  
Lepusztulás mértéke: –

Termőhelytípus: **bükkös klímájú, többletvízhatástól független, agyagbemosódásos barna erdőtalaj**

talajmélység cm	0- -5	5- -15	15- -35	35- -75	75- -95	95- -115	115- -150	150- -180
Munsell szín (száraz)	2,5Y	2,5Y	2,5Y	10YR	2,5Y	2,5Y	2,5Y	2,5Y
	5/2	6/3	6/3	5/6	6/4-5/4	6/4-5/4	6/3	6/4
Munsell szín (nedves)	2,5Y	2,5Y	2,5Y	10YR	2,5Y	2,5Y	2,5Y	2,5Y
	3/2	4/3	4/3	3/6	4/4	4/4	4/3	4/4
vázrész (becsült %)								
H <sub>2</sub> O	5,9	5,0	5,2	6,0	5,7	6,4	7,7	7,9
pH CaCl <sub>2</sub>	5,5	4,4	4,8	5,9	5,2	6,4	7,5	7,7
KCl	5,4	3,9	4,1	5,5	4,4	6,1	7,1	7,3
y <sub>1</sub>	14,2	17,2	14,6	9,0	7,1	5,0	–	
y <sub>2</sub>		5,7	4,5					
CaCO <sub>3</sub> (%)						–	23,8	19,3
fenolftalein lúgosság (%)								
hy (%)	1,61	0,79	0,82	2,37	1,27	1,09	0,90	1,11
K <sub>A</sub>	50	33	30	43	38	36	35	37
5 <sup>h</sup> -ás kap.vízemelés (cm)	20	20	21	31	40	41	39	34
humusz (%)	3,22	0,73	0,52	(0,26)				
kics. K (mgeé/100g talaj)	0,14	0,05	0,05	0,15	0,09	0,07	0,10	0,11
kics. Na (mgeé/100g talaj)	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08
kics. Ca mgeé/100g talaj)	10,28	2,29	2,52	9,51	5,59	5,03	10,77	13,60
kics. Mg (mgeé/100g talaj)	1,26	0,59	0,70	3,38	2,17	2,12	2,31	2,10
kics. Fe (mgeé/100g talaj)	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00		
kics. Mn (mgeé/100g talaj)	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
kics. Al (mgeé/100g talaj)	0,07	0,76	0,47	0,09	0,16	0,07		
CEC (mgeé/100g talaj)	11,83	3,75	3,81	13,20	8,10	7,36	13,27	15,89
bázistelítettség (%)	99	80	87	99	98	99	100	100



Cönológiai felvételek

Magyarpolány 12D (300)

Cönológiai felvétel

Községhatár, tag, erdőrészlet:	Magyarpolány 12D
Azonosító szám (16x16 km):	300.
Dátum:	1990. június 18.
Felvette:	Horánszky A.

A-D értékes fajlista

Lombkoronaszint: borítása 95 %

<i>Carpinus betulus</i>	
<i>Fagus sylvatica</i>	5
<i>Quercus petraea</i>	

Cserjeszint: nincs

Gyepszint: 0-80 %, foltosan nudum

<i>Acer campestre</i>	
<i>Actea spicata</i>	
<i>Ajuga reptans</i>	1-2
<i>Alliaria petiolata</i>	
<i>Asperula odorata</i>	(5)
<i>Athyrium filix-femina</i>	1-2
<i>Carex pilosa</i>	
<i>Carex remota</i>	
<i>Carex sylvatica</i>	
<i>Chaerophyllum temulum</i>	
<i>Circaea lutetiana</i>	<1
<i>Dentaria bulbifera</i>	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	
<i>Dryopteris filix-femina</i>	<1
<i>Fagus sylvatica</i>	
<i>Festuca gigantea</i>	
<i>Galeopsis speciosa</i>	
<i>Galium aparine</i>	
<i>Geranium robertianum</i>	
<i>Geum urbanum</i>	
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1-2
<i>Majanthemum bifolium</i>	(3)
<i>Milium effusum</i>	
<i>Moehringia trinervia</i>	
<i>Mycelis muralis</i>	
<i>Oxalis acetosella</i>	<1
<i>Primula acaulis</i>	
<i>Pulmonaria officinalis (obsc. kevesebb)</i>	
<i>Rosa sp.</i>	
<i>Rubus sp.</i>	<1
<i>Salvia glutinosa</i>	<1
<i>Sambucus nigra</i>	
<i>Sanicula europaea</i>	
<i>Scrophularia nodosa</i>	
<i>Stachys sylvatica</i>	1-2
<i>Urtica dioica</i>	<1
<i>Viola sylvestris</i>	5

## Térképvázlatok

Magyarpolány 12D (300)

## Magyarpolány 12D

Térképszelvény: DN 06-15



jelmagyarázat a szöveges részben



A Magyar Növényélettani Társaság VI. kongresszusán  
elhangzott előadások és az ott bemutatott posztterek anyaga

Budapest, 1997. június 30.

Összeállította: SZIGETI ZOLTÁN





## AZ ELŐADÁSOK KIVONATAI

### ABC-sorrendben, az első szerzők neve szerint

#### KÉSŐI N-MŰTRÁGYA HASZNOSULÁSÁNAK VIZSGÁLATA BÚZÁNÁL SZÁNTÓFÖLDI ÉS TENYÉSZEDÉNY-KÍSÉRLETEKBEN

BERECZ KATALIN és NÉMETH ISTVÁN

Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u.16.

A megosztva alkalmazott N-műtrágya beépülését vizsgáltuk a búzanövény ('Martonvásári 23') különböző szervrészeibe. A késői adagokat is tartalmazó N-trágyázási kísérletet szántóföldi körülmények között (összesen 160 kg N/ha), valamint ugyanazzal a talajjal beállított modellkísérletben végeztük, 70 kg talajjal megtöltött tenyészedényekben 130 növényt nevelve (összesen 2 g N/edény).

A vizsgált növényi részek (orsó, pelyva, zászlóslevél lemez és hüvely, legfelső internódium) N-tartalma mindkét kísérletben az őszi, ill. a tavasszal korábban kijuttatott N-adagokat tartalmazó kezelésekben volt a legnagyobb. A legfelső internódium és a zászlóslevél mellett a pelyvák szerepe is fontosnak bizonyult a szemfejlődés alatti N-transzlokáció szempontjából. A modellkísérlet eredményei a késői N-kijuttatás kedvező hatását mutatták a szem N-tartalmára: A tenyészedényekben nevelt és öntözött búzanövények a  $^{15}\text{N}$  jelzett N-műtrágyából annál többet voltak képesek beépíteni a szemekbe, minél később történt a N-kijuttatás. Még a virágzaskor kijuttatott N-adagnak is több mint 50%-a hasznosult a szemekben. Szántóföldi körülmények között azonban – a kísérlet évének a szemfejlődés alatti alacsony csapadékkellátása mellett – annál kevesebb volt a szemek összes N-tartalmának jelzett műtrágyából származó részaránya, minél későbbi N-adag beépülését vizsgáltuk.

#### MONODEHIDROASZKORBÁT REDUKTÁZ NÖVÉNYI PLAZMAMEMBRÁNBÓL

BÉRCZI ALAJOS<sup>1</sup> és IAN MAX MOLLER<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Biofizikai Intézet, SZBK, 6701 Szeged, Pf. 521.;

<sup>2</sup>Institute of Plant Physiology, Lund University, Box 117, S-22100 Lund, Sweden

A vizes polimer kétfázisos módszerrel spenót (*Spinacea oleracea* L.) levelekből tisztított plazmamembránból a NADH-ferricianid oxidoreduktáz (NFORáz) reakciót követve sikerült egy 45 kDa méretű, FAD kofaktort tartalmazó fehérjét kitisztítanunk (Bérczi et al. 1995). A tisztított enzimnek a ferricianidon kívül még a monodehidroaskorbát (MDA) volt elektron akceptor szubsztrátja. Két belső aminosav szekvencia alapján a tisztított enzimünk 90–100% homológiát mutatott három másik növényből azonosított és citoplazmás eredetűnek mondott MDA reduktázzal (EC 1.6.4.7). Fokozatos sómosással (0,6 M KCl) és detergens (Brij 58 és CHAPS) kezelésekkel megmutattuk, hogy fiziológiai körülmények között az enzimünk a plazmamembrán citoplazma felőli felszínéhez kötve is jelen lehet. A ferricianid redukcióval tesztelt plazmamembrán redox enzimek egyike tehát az MDA reduktáz, melynek fontos szerepe lehet mind a sejteken belüli (közvetlen) mind a sejteken kívüli (közvetett) askorbinsav regenerációban.

Ezt a munkát az OTKA (T-019863), az MTA és a Swedish Royal Academy of Sciences támogatta.

Irodalom:

BÉRCZI A., FREDLUND K. M., MOLLER I. M. 1995: *Arch. Biochem. Biophys.* 320: 65-72.

KISZÁRADÁSTOLERÁNS KRIPTOGÁM FAJOK EMELT  $\text{CO}_2$  SZINT MELLETTI  
ÖKOFIZIOLÓGIAI VISELKEDÉSECSINTALAN ZSOLT<sup>1</sup>, TAKÁCS ZOLTÁN<sup>1</sup>, TUBA ZOLTÁN<sup>1</sup>, PROCTOR M.C.F.<sup>2</sup><sup>1</sup>Növényteni és Növényélettani Tanszék, Agrártudományi Egyetem, 2103 Gödöllő;<sup>2</sup>Department of Biological Sciences, University of Exeter, Hatherly Laboratories, Prince of Wales Road, Exeter, EX4 4PS, U.K.

*Cladonia convoluta* és *Tortula ruralis* kiszáradástoleráns (DT) homokpusztai poikilohidrikus talajlakó zuzmó-, illetve mohafaj-kiszáradás, valamint újranedvesedés alatti ökoфизиологikai válaszait, továbbá a szintén DT, talajlakó *Polytrichum formosum* erdei mohafaj nettó  $\text{CO}_2$  asszimiláció, fotokémiai aktivitás és szénhidrát-tartalombeli válaszait vizsgáltuk jelenlegi ( $350 \mu\text{mol mol}^{-1}$ ,  $\text{LCO}_2$ ) és emelt ( $700 \mu\text{mol mol}^{-1}$ ,  $\text{HCO}_2$ )  $\text{CO}_2$  koncentráció mellett. Az emelt  $\text{CO}_2$  koncentrációnak kitett *C. convoluta* és *T. ruralis* nettó  $\text{CO}_2$  asszimilációja nagyobb volt, mint a jelenlegi  $\text{CO}_2$  koncentráción neveltéké. A  $\text{HCO}_2$  növények által mutatott nagyobb intenzitású nettó fotoszintézis azonban független volt a fotoszintézis emelt  $\text{CO}_2$  szinthez történő – emelkedő ('upward') vagy csökkenő ('downward') jellegű – akklimatizációjától. A fotoszintézis 'downward' akklimatizációja *Polytrichum formosum* mohafaj esetében jelentkezett: a  $\text{HCO}_2$  növények  $700 \mu\text{mol mol}^{-1}$   $\text{CO}_2$  koncentráció mellett mért  $\text{CO}_2$  asszimilációja kisebb volt mint az  $\text{LCO}_2$  növények  $350 \mu\text{mol mol}^{-1}$   $\text{CO}_2$  koncentráció mellett mért nettó fotoszintézise. Ez arra utal, hogy ellentétben az általánosan elfogadott véleménynel – a virágos növényekben a sztomáknak nincsen kitüntetett/döntő szerepük a magas  $\text{CO}_2$  koncentrációhoz történő akklimatizációban. Az  $\text{LCO}_2$  *T. ruralis* növények (és a többi kriptogám DT faj) alacsony szénmérlege a nagy, a nettó  $\text{CO}_2$  asszimiláció 60%-át is elérő fotorespiráció következménye.

A KÖRNYEZETI STRESSZ ÉS A CIRKADIÁN RITMUS LEHETSÉGES KAPCSOLATA  
NÖVÉNYEKBENERDEI LASZLÓ<sup>1</sup>, SZEGLETES ZSOLT<sup>2</sup>, BARABÁS NINA KATALIN<sup>1</sup>, PESTENÁZ ANIKÓ<sup>2</sup>, FÜLÖP KRISZTINA<sup>1</sup>,  
KALMÁR LÍVIA<sup>1</sup>, KOVÁCS ANDRÁS<sup>1</sup>, TÓTH BALÁZS<sup>1</sup> és DÉR ANDRÁS<sup>2</sup><sup>1</sup>JATE Növényélettani Tanszék, 6701 Szeged, Pf. 654.;<sup>2</sup>SZBK-JATE Közös Növényi Stresszélettani Laboratórium, MTA SZBK Biofizikai Intézet, 6701 Szeged, Pf. 521.

A szalinitás hatását vizsgáltuk az idő függvényében fitotronban, hidroponikusan nevelt fiatal búzánövények (*Triticum aestivum* L. cv. Tiszatáj) glutation szintjére (redukált és oxidált forma), valamint a glutation reduktáz, a kataláz, peroxidáz és szuperoxid dismutáz enzimaktivitásokra vonatkozóan. Azt tapasztaltuk, hogy a felsorolt funkciók cirkadián fluktuációjának paramétereit a stresszor modulálta. Eredményeink arra utalnak, hogy a stresszor módosíthatja és deszinkronizálhatja a biokémiai és biofizikai folyamatok oszcillációját egyrészt a jelfogás (input) oldalon, azaz a receptor és az oszcillátor közötti kaszkádreakció elemein keresztül, másrészt az oszcillátortól az oszcilláló jelenség felé vezető (output) úton. Ez a nézet összeegyeztethető a Selye-féle stresszkoncepcióval, beleértve az általános adaptációs szindrómát is (SELYE 1956). Jelen továbbfejlesztett stresszmodell szerint az adaptáció a biokémiai és fiziológiai folyamatok ritmusának újrateállítását és szinkronban való együttműködésük helyreállítását jelenti, így biztosítva az organizmus számára maximális rezisztenciát az új környezeti feltételek között.

Irodalom:

SELYE J. 1956: The Stress of Life. McGraw Hill, New York.



## SZALICILSAV HATÁSA FIATAL KUKORICA HIDEGTŰRÉSÉRE

JANDA TIBOR, SZALAI GABRIELLA, PÁLDI EMIL

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, 2462 Martonvásár, Pf. 19.

Tápolytatban nevelt fiatal kukoricánövények ('Norma' hibrid) egy részét szalicilsavval kezeltük a nevelési hőmérsékleten (22/20 °C) egy napig, majd a növényeket hidegkezeltek 2 °C-on. Megfigyelhető volt, hogy a hidegkárosodási tünetek a szalicilsavval kezelt növények esetében kevésbé jelentkeztek. Ez a látható jeleken túl ionkiáramlásban és klorofill fluoreszcencia indukciós paraméterekben is kimutatható volt. Azok a növények azonban, melyek normál hőmérsékleten maradtak, szalicilsav jelenlétében károsodást szenvedtek. A nettó fotoszintetikus aktivitás, a sztómakonduktivitás és a transpiráció már egy nap után is jelentősen lecsökkent. Klorofill fluoreszcencia indukciós paraméterek közül jelentős változás a nem-fotokémiai kioltásban történt, ami már egy nap után megnőtt. Az antioxidáns enzimek közül szalicilsav hatására csökkent a kataláz, és kismértékben megnőtt a guajakol peroxidáz enzim aktivitása. Szuperoxid dismutáz és aszkorbát peroxidáz aktivitása nem változott. Izoenzimek gélelektroforézis vizsgálatával szalicilsavval kezelt kukoricánövények esetében olyan peroxidáz sáv mutatható ki, mely kontroll növényekben nem, vagy csak alig látszik. Véleményünk szerint a szalicilsav hatására bekövetkező hidegtűrés fokozódásában a megnövekedett peroxidáz aktivitásnak szerepe van.

## NEHÉZFÉMEK HATÁSA A FOTOSZINTETIKUS APPARÁTUSRA UBORKA (*CUCUMIS SATIVUS* L.) CSÍRÁNÖVÉNYEKBE

LÁNG FERENC, SÁRVÁRI ÉVA, SZIGETI ZOLTÁN, FODOR FERENC, CSEH EDIT

ELTE Növényélettani Tanszék, 1088 Budapest, Múzeum krt. 4/A

Ólom (Pb) és kadmium (Cd) hatását tanulmányoztuk a fotoszintetikus apparátus kialakulására és működésére FeEDTA és Fe-citrát jelenlétében. A vas koncentrációja 4 µM, míg a nehézfémek 1, 5, ill. 10 µM koncentrációban voltak jelen az 1/4 Hoagland tápolytatban. A nehézfémkezelést a csírázás 7. napjától kezdtük és 6 hetes korig folyamatosan alkalmaztuk. A növényeket 6 hetes korban dolgoztuk fel, amikor általában 7 levél fejlődött ki rajtuk.

A növények növekedését a Cd erősen gátolta, míg a Pb-kezelés alig befolyásolta. A klorofill tartalom a Cd-kezelt növényekben jelentősen csökkent, az ólomkezelés erre sem volt jelentősebb hatással. A nehézfém kezelés megváltoztatta a klorofill-protein komplexek összetételét. Cd hatására legjobban a PSI + LHCI mennyisége csökkent, de jelentős csökkenés volt tapasztalható a PSII és az LHCII mennyiségében is. Az ólom ebben a tekintetben sem okozott jelentősebb változásokat. A fotoszintetikus aktivitás szintén jelentős gátlást szenvedett a Cd-kezelt növényekben mind a széndioxid fixációt illetően, mind a fotoszintetikus elektrontranszportlánc működését mérve. A kapott szimptómák a nehézfémek közvetlen és közvetett hatásait egyszerre tükrözik. A közvetett hatások között elsősorban a nehézfémkezelés okozta vashiány látszik bizonyítottnak.

## A DENZITÁS HATÁSA A LOMBSTRUKTÚRÁRA ÉS A LEVÉL-VÍZVISZONYOKRA KUKORICAÁLLOMÁNYOKBAN

NAGY Z., SZENTE K., CSINTALAN ZS., TUBA Z.

Növényteni és Növényélettani Tanszék, Agrártudományi Egyetem 2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

Kukoricaállományokban folytatott vizsgálataink a denzitás ökofiziológiai folyamatokra, illetve az azokat meghatározó, egyedi és állományszinten vizsgálható jellemzőkre irányultak. Az utóbbiak körében szerepeltek a levél-vízállapotot jellemző paraméterek, illetve az állományok lombátárának extinkciós koeficiensei. Az állományok extinkciós koeficiensei a denzitás növekedtével csökkentek, az extinkciós koeficiens napi alakulását a lombsátor típusának denzitásfüggése határozta meg. Így a nagyobb denzitású állományok erektebb levélzetűek, míg a nyíltabbak planofil lombozatúak voltak. Ez messzemenő következménnyel járt a megvilágítás-intenzitás napi alakulására is. Az erektebb típusú lombsátor esetében (nagy denzitás) a nagyobb megvi-

lágítás-intenzitású levélfelület aránya a nap folyamán erősen, míg a kisebb denzitású állományok planofil lomb-sátrában csak nagyon kevésbé változott. A vízellátottság önmagában is befolyásolta az állományok extinkciós koefficiensének alakulását. A szárazság és az intraspecifikus kompetíció külön-külön is az extinkciós koefficiens csökkenését eredményezte. A levél vízállapotát jellemző paraméterek a vízhiánystresszre az intraspecifikus kompetíció mértékétől is függően, mind minőségükben és dinamikájukban, mind mértékükben különböző válaszokat adtak. Ez elsősorban abban nyilvánult meg, hogy az elasztikus szabályozás időben megelőzte az ozmotikus, illetve a nyíltabb, vagy öntözött állományokban nagyobb mértékű volt. A zártabb, vagy öntözetlen állományokban viszont a rigidebb szöveti struktúra mellett az ozmotikus szabályozás is nagyobb szerephez jutott. Mindezek alapján valószínűsíthető, hogy a szárazságstressz és a kompetíció együttesen alakítja ki a növényi vízviszonyok napi dinamikájában tapasztalt, nagyfokú plaszticitást jelző válaszokat. Így az öntözetlen, zártabb állományban a rigidebb szöveti struktúra biztosíthatta a vízfelvételhez szükséges levélvízpotenciál-csökkenést, ami viszont erősen leszűkítette a turgorvesztés nélkül elviselhető vízdeficit mértékét. Ezzel szemben az öntözött, nyílt állomány az elasztikus szabályozás előtérbe helyezése révén nagyobb mértékű vízdeficit elviselésére volt képes.

## NITROGÉNTÁPLÁLÁS ÉS NITRÁTTARTALOM ÖSSZEFÜGGÉSÉNEK VIZSGÁLATA FOKHAGYMÁVAL

NÁDASYNÉ IHÁROSI ERSZÉBET

PATE Georgikon Mg.Tud. Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u.16.

A nitrogéntartalom és a nitrátfelhalmozás tanulmányozására 1994-ben és 1995-ben tenyészedeny-kísérletet állítottunk be üvegházban fokhagyma növényrel. A nitrogént  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , illetve  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  műtrágya formában adagoltuk 40, 80, 160, 320 és 640 mg/kg talaj mennyiségben. A kísérletet a növények héthetes korában bontottuk, és mértük a zöldtömeget, a szárazanyagtartalmat, az össznitrogén- és nitráttartalmat a levélben és a hagymában.

Kísérletünk során megállapítottuk, hogy a levél és a hagyma nitrogéntartalmát az alkalmazott műtrágyák nem azonos mértékben növelték. A legmagasabb nitrogéntartalmat a  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  kezeléseknél mértük. A levél nitrogéntartalma a kezeléseknél meghaladta a hagymáét. A szárazanyagra vonatkoztatott nitráttartalom az emelkedő műtrágyaadagokkal növekedett, de alacsony értékű maradt a levélben és a hagymában egyaránt. A hagymaminták nitráttartalma alacsonyabb volt, mint a levélé. A hagyma nitrátfelhalmozása a  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  kezeléseknél volt legnagyobb mértékű, míg a levélé az  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  hatására. Hasonló eredményeket kaptunk a frissítőmre vonatkoztatott nitráttartalom vizsgálatakor is, de ez esetben mindkét növényi rész nitráttartalma a  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  kezeléseknél volt magasabb. Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a fokhagyma nem akumulálja a nitrátot az egészségre káros mértékben.

## ÚJABB ADATOK A CIKLIKUS HIDROXÁMSAVAK NÖVÉNYÉLETTANI SZEREPÉHEZ

PETHŐ MENYHÉRT, FARKAS ETELKA, KOVÁCS BÉLA, LÉVAI LÁSZLÓ

Agrártudományi Egyetem, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Megvizsgáltuk a DIBOA-glikozid fémionokkal alkotott komplexek stabilitási állandóit. Megállapítottuk, hogy vassal és rézzel savas, cinkkel és mangánnal semlegeshez közeli tartományban képez többé-kevésbé stabil komplexeket. Uborka teszt növényrel igazoltuk, hogy a ciklikus hidroxámsav kétszikű növényeknél is fokozza a mikroelemek felvételét. A jelzett Fe-felvételt a felvételi közeghez adagolt hidroxámsav 2-3-szorosára növeli.



*ERIGERON CANADENSIS* L. PARAQUATREZISZTENCIÁJÁNAK ÉS POLIAMIN  
METABOLIZMUSÁNAK KAPCSOLATA

RÁCZ ILONA, LÁSZITTY DEMETER, SZIGETI ZOLTÁN

ELTE Növényélettani Tanszék, 1445 Budapest, Pf. 330.

A gyomnövények paraquat (Pq)-rezisztenciájának mechanizmusa egyértelműen és általános érvénnyel a mai napig sem tisztázott. Kukorica protoplasztokkal végzett kísérletek alapján valószínű, hogy a putreszcin kompetitíven gátolja a Pq felvételét, ezért feltételezhető volt, hogy a poliaminoknak (PA) szerepük lehet a Pq-rezisztenciában. Szenzitív (S), csak paraquatrezisztens (PqR), illetve paraquat/atrazin korezisztens (PqAR) betyárkóró (*E. canadensis*) biotípusok PA-tartalmát vizsgáltuk paraquatkezelés előtt és után. A kezeletlen PqR és PqAR biotípusok PA-tartalma kb. 2-3-szor nagyobb volt, mint a S-é. Kezelés hatására mindhárom biotípus PA-tartalma jelentősen megemelkedett. Exogén putreszcin nem növelte a rezisztencia mértékét. Mivel a rezisztencia megnyilvánulásához egy a magban kódolt fehérje szintézise volt szükséges, megvizsgáltuk a PA-tartalom változását külön-külön és együtt alkalmazott Pq és cikloheximid hatására. A PA-szint minden esetben emelkedett, ennek ellenére a kombinált kezelés hatására a rezisztens növények elpusztultak. Ez arra enged következtetni, hogy a PA-szint változása inkább egy általános stresszválasz megnyilvánulása, semmint a Pq-rezisztencia közvetlen oka. A poliaminok sejten belüli megoszlása mind a szenzitív, mind a rezisztens biotípusokban egymástól szignifikánsan nem különbözött és a Pq-kezelés hatására sem változott meg.

ÖSSZEFOGLALÓ SÉMA AZ AKTÍV OXIGÉNFORMÁK KÉPZŐDÉSÉRŐL ÉS A LEHETSÉGES  
VÉDŐ MECHANIZMUSOKRÓL STRESSZELT LEVELEKBEN

SZIGETI ZOLTÁN

ELTE Növényélettani Tanszék, 1445 Budapest, Pf. 330.

Számos stresszor (pl. erős fény, egyes herbicidek stb.) hatása következtében a klorofillok destrukciója fokozódik, a levelek klorotikusá válnak. Az előadásban – saját és irodalmi adatok alapján – az aktív oxigénformák képződését eredményező folyamatokat, valamint a lehetséges védő mechanizmusokat tekintjük át és foglaljuk össze egy átfogó vázlatban. Bipiridil típusú herbicidek a PS I redukáló oldalán egy elektront felvéve – gyökként – molekuláris oxigénnel reagálva szuperoxid anion gyököket generálnak. PS II herbicidek jelenlétében a klorofillok annak következtében destruálódnak, hogy nem képesek a gerjesztési energiát továbbadni. A triplet gerjesztett állapotú klorofill a molekuláris oxigénnel reagálva szinglet oxigént képez. A klorofillok destrukciója a klorofillok és a karotinoidok bioszintézisének herbicidek általi gátlása következtében is fokozódhat. A fotooxidációval összefüggő folyamatokat és a kivédő mechanizmusokat összefoglaló séma öt funkcionálisan különböző részből áll: 1. A klorofillok gerjesztése, az ezzel összefüggő állapotváltozások, 2. A triplet klorofill és más tetrapirrok reakciója molekuláris oxigénnel, ami szinglet oxigént eredményez, 3. A karotinoidok szerepe az aktív oxigénformák képződésének megelőzésében és kivédésében, 4. A szuperoxid anion gyök képződése, spontán és enzimatisz mutációja, 5. Halliwell-Asada ciklus.

A SZUBOPTIMÁLIS VÍZELLÁTÁS AZ ALKALMAZOTT NITROGÉNDÓZISOKNÁL JELENTŐSEN  
CSÖKKENTI A KUKORICA SZÁRAZANYAG TÖMEGÉT ÉS NITROGÉN FELVÉTELÉT

SZLOVÁK SÁNDOR

Öntözési Kutató Intézet, 5540 Szarvas, Szabadság u. 2.

A szuboptimális és az optimális vízellátásnál is a legmagasabb szárazanyag-tömeget az  $N_{24}$  PK kezelés adta. Az optimális vízellátásnál azonban ez a szárazanyag-tömeg majdnem kétszerese a szuboptimális vízellátásnál mértnek. Az elégtelen és az optimális vízellátású növények szemtömegének az aránya a N-dózisok emelkedésével csökkent és a legkisebb érték (35%) a legmagasabb N-dózisnál érte el.

A nitrogén fiziológiai és agronómiai hatékonysága az optimális vízellátásnál szignifikánsan magasabb, mint az elégtelen vízellátásnál. A nitrogén hatékonysága a N-dózisok növelésével csökkent.

Az egész növényre számított nitrogén hasznosulási százalék alacsonyabb értékeket mutatott minden nitrogénkezelésben az elégtelen vízellátottságú növényeknél.

Szignifikáns összefüggést számítottunk a kukorica gyökértömege és a felvett összes nitrogén, valamint a tenyészidő alatt transzspirált víz és az összes abszorbeált nitrogén között. Az összefüggés mindkét esetben szorosabb volt a vízzel jól ellátott növényeknél.

## EFFECT OF CD AND PB ON THE DEVELOPMENT OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS IN CUCUMBER

SÁRVÁRI, ÉVA, FERENC FODOR, ZOLTÁN SZIGETI, EDIT CSEH, FERENC LÁNG

Department of Plant Physiology, Eötvös University, 1088 Budapest, Múzeum krt. 4/A.

Divalent heavy metal pollution strongly affects plant metabolism including photosynthesis. However, most of the results have been obtained from *in vitro* measurements using high concentrations of heavy metals. Therefore, the effect of Cd and Pb (10  $\mu$ M) on photosynthetic apparatus of hydroponically cultured (4  $\mu$ M Fe chelated with either EDTA or citrate) cucumber plants was investigated.

Cd given from the first-leaf stage of plants retarded their growth, and reduced the amount of all pigment containing complexes in thylakoids, the PSII core being a little more resistant. Pb caused similar but moderate changes. EDTA exerted a protective effect. The organisation of treated thylakoids seemed to be very similar to that of iron deficient plants. Really, the Cd and Pb influence on iron uptake and translocation followed the pattern of inhibition. Fluorescence induction showed somewhat slower electron transport between  $Q_A$  and  $Q_B$ . However, severe inhibition of  $CO_2$  fixation – better related to the developmental stage of the photosynthetic apparatus than changed water relations – was observed. Starting the treatment at four-leaf stage similar, but much slighter changes were obtained even in leaves developed entirely during the treatment. Possibly heavy metals were somehow excluded from leaves in these more developed plants.

This work was supported by OTKA T-019270.

## ALMAFAJTÁK NEKTÁRÁNAK CUKORÖSSZETÉTELE KÜLÖNBÖZŐ ALANYOKON

SCHEID NAGY TÓTH E., BOTZ L.<sup>1</sup>, OROSZ KOVÁCS Zs.

Berzsenyi D. Tanárképző Főiskola, Növénytan Tanszék, Szombathely;

<sup>1</sup> Janus Pannonius Tudományegyetem, Növénytan Tanszék, Pécs

A megporzás eredményessége egyaránt kihat az almagyümölcs alakjára és minőségére. Ezenkívül a méhek megporzó munkája által nagyobb arányú lesz a megtermékenyülés és terméshozadék is várható. A megporzó rovarok csalogatásában fontos szerepe van a nektárnak, ami tiszta állapotban szagtalan, vagy a környezetének szagát abszorbeálja. A rovarok az ízlelés és részben a látás révén részesítik előnyben a különböző nektárokat. Méhészeti vonatkozásban elsődleges a méhek nektárcukor preferenciájának figyelembevétele és a nektár mennyiségének, koncentrációjának meghatározása. A BAKER et al. (1990) által kidolgozott képlet, a nektár szacharóz/glükóz + fruktóz hányadosától függ, hogy mely állat vesz részt az adott virág megporzásában. A poszméhek, méhek és lepkék a szacharózdomináns nektárokat részesítik előnyben. WYKES (1952) szerint a méhek az egyensúlyban levő nektárt kedvelik, amelyben a három cukorkomponens aránya közel egyenlő, de ugyanakkor jól alkalmazkodnak más nektártípusokhoz, ha nincs a preferáltból elég. Nektárvizsgálatainkat különböző alanyú almafajtákon végeztük az 1995–96-os években az újfélértői Gyümölcskutató fajtagyűjteményében. A BAKER et al (1990) által kidolgozott szacharóz/glükóz + fruktóz hányados alapján négy típusba sorolták a nektárokat: hexózdomináns, hexózban gazdag, szacharózban gazdag és szacharózban domináns. A vizsgált almafajták nektárában a három cukorkomponens aránya közel megegyezik, cukorösszetétel alapján a szacharózban gazdag típusba sorolták. Az 1995-ben az 'Idared M.26' alanyon fejlődött virágai hexózgazdag nektárt termeltek, de az 1996. évben ugyanez a fajta ezen az alanyon már szintén szacharózgazdag szekréumot produkált. Az 1995. és 1996. évi cukorösszetételt összehasonlítva 1996-ban a 'Mutsu' és 'Jonagold M.9' alanyú, valamint 'Jonagold' saját gyökerű virágaiban szacharózdomináns nektárt mértünk. 1995-ben ugyanezen fajtnál szacharózban gazdag nektár volt a jellemző. További vizsgálataink célja az évszaki hatások befolyásának tisztázása. Készült az OTKA 016691 sz. pályázat támogatásával.



## STERIL TENYÉSZETEK VIRÁGKÉPZŐDÉSÉNEK SERKENTÉSE

ZATYKÓ JÓZSEF, RADICS IMRÉNÉ, MOLNÁR JÓZSEFNÉ

Fertődi Gyümölcsstermesztési Kutató-Fejlesztő Kft., 9431 Fertőd, Madách I. u. 3–5.

Az *in vitro* gyökér- és hajtásképződés feltételei már régóta ismeretesek. Ezekre épül többek között az üzemi mikroszaporítás. A lombikban végbemenő virágdifferentiálódásról viszont jóval kevesebbet tudunk. Ismeretes, hogy az auxinok a fajok többségénél gátolják a virágképződést. Minthogy ez a jelenség szoros összefüggésben van az etilénszint emelkedésével, joggal reménykedhetünk az etiléngátló anyagok virágdifferentiálódást serkentő hatásában.

A szamóccával rokon *Duchesnea indica* és *Potentilla thuringiaca* fajokat vontuk kísérletbe. Mindkettő érzékenyen válaszolt a táptalajhoz adott etiléngátló ezüstnitrátra, amennyiben 3 hónap alatt, növényenként átlagosan 0,5, illetve 2 virág keletkezett. Ez idő alatt a kontrollnövényeken egyetlen virág sem alakult ki. Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy etiléngátló anyagok segítségével más fajok virágképződését is serkenteni lehet. Az *in vitro* rendszer alkalmasnak ígérkezik a szóban forgó szerv differentiálódásának tanulmányozására.

## A POSZTEREK KIVONATAI

### ABC-sorrendben, az első szerzők neve szerint

#### ELICITÁCIÓ HATÁSÁRA BEKÖVETKEZŐ ENZIMAKTIVITÁS-VÁLTOZÁSOK RUBIA TINCTORUM L. SZUSZPENZIÓS TENYÉSZETEIBEN

BÓKA KÁROLY<sup>1</sup>, KIRÁLY ISTVÁN<sup>2</sup>, JAKAB JÚLIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ELTE Növényismeret-tani Tanszék, 1088 Budapest, Puskin u. 11-13.

<sup>2</sup> ELTE Növényélettani Tanszék, 1088 Budapest, Múzeum krt. 4/A.

Az életfolyamatokat kedvezőtlenül befolyásoló külső hatások a növényben válaszreakciókat indukálnak. Gomba eredetű oligoszacharid elicitorokkal analóg szimptómák válthatók ki. Az endogén szalicilsav (SA) a sejtmembrán felületét ért ingernek a sejt belsejébe való továbbításában az egyik jeltovábbító molekula lehet.

Modell objektumként a *Rubia tinctorum* L. szuszpenziós tenyészetét használtuk. Elicitorként *Botrytis cinerea* sejtfalából savas hidrolízissel kapott oligoszacharid keveréket használtunk (1–67 kD). Exogén SA hozzáadásával (5–25 mM) szimuláltuk az elicitorkezelést, és vizsgáltuk az elicitor-SA együttes hatását is. A peroxidáz (PER), észteráz (EST) és malát dehidrogenáz (MDH) aktivitás változását elektroforézist követő aktivitásfestéssel detektáltuk. A PER, EST enzimek aktivitása a kezelési idő függvényében, egymástól eltérő jeleget mutatott. A PER aktivitási maximuma 16 óra után jelent meg, az alkalmazott SA koncentrációt követte. Az EST maximuma a kezelést követő 14 órában volt, de itt az exogén SA 12 óra után gátolta az aktivitást. Az MDH a kezelés típusától és idejétől függetlenül alacsony aktivitást mutatott.

#### SZEKUNDER NÖVÉNYI METABOLITOK ÉS MIKROORGANIZMUSOK KÖLCÖNHATÁSÁNAK TANULMÁNYOZÁSA DIREKT BIOAUTOGRÁFIÁVAL

BOTZ LAJOS, KOCIS BÉLA, NAGY SÁNDOR, SZABÓ LÁSZLÓ GY.

Janus Pannonius Tudományegyetem, TTK, Növénytani Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság u. 6.

A speciális (szekunder) növényi metabolitoknak fontos szerepük van a betegség-ellenállóságban. A változatos kémiai tulajdonságú vegyületek elválasztásának egyik hatékony eszköze a rétegekromatográfia. Számos biológiai hatás (pl. antibakteriális, antiprotózoon stb.) közvetlenül vizsgálható a réteglapokon. A szeparáció befejezését követően a tesztorganizmusokat közvetlen a réteg felületére juttatjuk. Az inkubálási időszakot követően a gátlási zónák elhelyezkedéséből következtetünk a szeparált vegyület és mikroorganizmus között fellépő kölcsönhatásra. Vizsgálataink során a *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Micrococcus luteus* (ATCC 9341) és *Escherichia coli* (ATCC 25922) Gram-pozitív és Gram-negatív tesztbaktériumokat, valamint *Candida albicans* gombatenyészetet alkalmaztunk. Vizsgálataink során terpenoid- fenoloid- és alkaloidtartalmú növények kivonatait és vegyületeit tanulmányoztuk.

#### FITOTOXIKUS ANYAGOK HATÁSA A NÖVÉNYEK VÍZHÁZTARTÁSÁRA

BUJTÁS KLÁRA

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, 1022 Budapest, Herman O. út 15.

Az elmúlt években számos kísérletben vizsgáltuk potenciálisan fitotoxikus elemek és szerves vegyületek hatását a növények különböző élettani folyamataira. A kísérletek során több alkalommal észleltünk zavarokat a növények vízellátottságában. Ennek jellemzésére az egységnyi szárazanyag-felhalmozásra számított specifikus víztartalmat használtuk, mint az egyik legegyszerűbb módszert a különböző anyagok hatásának összehason-



lítására és a jelenség koncentrációfüggésének vizsgálatára egy-egy kísérleten belül. A nehézfémek (Cd, Cr, Ni, Pb, Zn) közül a Cr (de csak vízkultúrák nevelési körülmények között), a fotoszintézisgátló gyomirtó szerek (lenacil és linuron) toxikus dózisa pedig a talaj tulajdonságaitól (kémhatás, kötöttség) függően, szignifikánsan csökkentették 4-6 leveles kukorica hajtásának és gyökerének specifikus víztartalmát. A növényvédő szerek adalékanyagaként használatos nonil-fenil-etilén-oxid polimer tenzidek, melyek a biomembránokhoz kapcsolódva képesek megváltoztatni azok permeabilitását, csak igen nagy koncentrációban (500 mg/L) alkalmazva csökkentették a specifikus víztartalmat búza csíranövényekben, kisebb koncentrációban az etilén tagszámtól függően a víztartalom esetenként növekedett, és ez együtt járt a gyökök átmérőjének növekedésével. A vöröshere gyökök fertőzöttsége arbuszkuláris mikorrhizával szintén növelte a hajtás és a gyökér specifikus víztartalmát, még toxikus mennyiségű Cd jelenlétében is. A víztartalom változása a fitotoxikus anyagok hatásának egyik összetevője lehet.

## BÚZA- ÉS KUKORICAFAJTÁK TÁPANYAG-REAKCIÓJA ELTÉRŐ VISZONYOKNÁL

DEBRECENI BÉLÁNÉ\*, TAKÁCS LÁSZLÓ, TREITZ JÁNOS, ECKERT JÓZSEF

\*Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar, Agrokémiai Tanszék  
8360 Keszthely Deák F. u. 16.;  
Takarmánytermesztési Kutató Intézet, 7095 Iregszemcse – 7671 Bicsérd

Századunk közepétől a biológiai alapok kutatási eredményeként megnőtt a fajtaválaszték gazdasági növényeinkből. Ez lehetőséget kínál arra, hogy kiválasszuk azt a fajtát, amelyik a tájra leginkább alkalmas, vagyis legkedvezőbb reakciót mutatja a termőtalaj kémhatásánál, tápanyag-viszonyainál, csapadékellátottságánál stb. A kiválasztáshoz természetesen kísérleti körülményeknél kapott megbízható adatok szükségesek. A Dunántúlra jellemző termőfajták négy talajára, tájegységére vonatkozóan mutatunk be terméseredményeket és minőségi mutatókat, amelyek által válaszokat kapunk néhány búza- és kukoricafajta tápanyag-reakciójára. Keszthelyen agyagbemosódásos barna erdőtalajon, Szentgyörgyvölgyön pszeudoglejes barna erdőtalajon, Iregszemcsén mészlepedékes csernozjom talajon és Bicséren csernozjom barna erdőtalajon. Ezek a termőhelyi talajok alapvető eltéréseket mutatnak a kémhatásban, a savanyú talajoktól a lúgos talajig, ahol azonos tápanyagkezeléseket alkalmazva eltérő eredményeket kaptunk. A tesztnövények alkalmazkodóképessége, az élettani folyamatok zavara vagy zavartalansága, ill. a stresszhatások jelennek meg a bemutatott kísérleti eredményekben.

## A SZŐLŐ 2,4-D ÉRZÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA SZÖVETTENYÉSZETBEN

HAYDU ZSOLT

FM Szőlészeti és Borászati Kutató Intézete, 6000 Kecskemét, Kisfái 182.

Ismert, hogy a szőlő szabadföldi körülmények között az intenzív növekedés idején nagyon érzékeny a 2,4-diklór-fenoxi-ecetsavra (2,4-D). Már igen kis mennyiség – akár permetezéskor elsodródva – jellegzetes morfológiai elváltozásokat okoz, ezáltal csökkenti a fotoszintetizáló felületet és rontja a tökéli kondícióját. A 2,4-D szőlőre gyakorolt hatását a vegyület különböző koncentrációinak adagolásával vizsgáltuk a kalluszindukcióra és -növekedésre szövettenyészetekben.

Kísérleteinkben szabadföldről begyűjtött kacsokat felszínsterilizálást követően, továbbá steril növényekről eredő internódiákat és levélcsúcsokat oltottunk le táptalajra (1/2 MS ásványi sók, teljes vitamin, 3% szacharóz, 0,6% Oxoid Agar). A 2,4-D-t  $10^{-4}$ – $10,0$  mg/l koncentrációtartományban adtuk a táptalajhoz. A kalluszindukciót és növekedést a képződött kalluszok friss és száraz tömegének mérésével jellemeztük.

A vizsgált fajtáknál ('Bianca', 'Cardinal', 'Kerner', 'Narancs ízű', 'Ottonel muskotály', 'Rajnai rizling') a kallusznövekedés maximuma  $5 \times 10^{-3}$  –  $10^{-2}$  mg/l koncentrációnál volt. A magasabb koncentrációk jelentősen gátolták a kallusznövekedést. A kalluszosodási maximumot eredményező 2,4-D koncentráció két nagyságrenddel alacsonyabb a legtöbb növényfaj kalluszosodási maximumát kiváltó 2,4-D koncentrációnál. Eredményeink magyarázatot adnak a szőlő 2,4-D érzékenységre.

## KADMIUM HATÁSA FEJLŐDŐ ÁRPA CSÍRANÖVÉNYEKRE

HAUPTMANN, G.<sup>1</sup>, DROPPA, M.<sup>1</sup>, SARDI, É.<sup>2</sup>, HORVÁTH, G.<sup>1</sup>Kertészeti és Élelmiszer-ipari Egyetem, <sup>1</sup>Növényélettani Tanszék,  
<sup>2</sup>Genetika és Növénytermesztési Tanszék, 1118 Budapest, Ménesi út 44.

10 napos árpa csíranövények fejlődése fokozatosan gátlódik a Cd koncentráció emelkedésével. A száraz/friss tömeg arányának növekedése jelzi a Cd kezelés hatására fellépő csökkent vízmegtartó képességet. Mind a levélben, mind a gyökérben a Cd felhalmozódása elsődlegesen a külső környezet Cd koncentrációjának a függvénye. A fokozott Cd halmozódás nem gátolja a Fe felvételét, ami arra utal, hogy a Cd hatására fellépő klorózis nem lehet eredménye egy redukált Fe felvételnek vagy transzportnak, hanem sokkal inkább a Cd gátolta pigment-protein komplexek kialakulásának. A csökkent pigment és fotoszintetikus aktivitás mellett megfigyelt fokozott cukorfelhalmozódás a nehézfém okozta cukormetabolizmus zavart működését jelzi.

## OZMOTIKUS ÉS SÓSTRESSZ OKOZTA FRUKTÁNTARTALOM-VÁLTOZÁS A BÚZÁBAN

KEREPESI ILDIKÓ, GALIBA GÁBOR<sup>1</sup>Janus Pannonius Tudományegyetem, Analitika és Szerkezeti Kémia Tanszék, Pécs;  
<sup>1</sup>MTA Martonvásári Mezőgazdasági Kutatóintézet, Martonvásár

Vizsgáltuk, hogy a búzafajták közti szárazság- és sótűrésbeli különbségek kifejezhetőek-e a fruktántartalomban mérhető eltérések szintjén.

PEG (18%) indukálta szárazság és az ezt követő, azonos ozmolaritású (200 mM) sóstressznek kitett, eltérő szárazság- és sótűrésű búzafajták vizsgálata szerint a sóstressz alatti fruktántartalom arányos az egyes genotípusok sótűrésével: a toleráns fajtáké magasabb, mint a érzékenyeké. A PEG kezelést követően a sóérzékeny fajtákban lecsökkent a fruktánok mennyisége. A csökkenés és a búza érzékenysége pozitív korrelációban van. Meghatároztuk az oligo-fruktánok polimerizációs fok szerinti megoszlását kontrol, PEG és NaCl kezelt növényekben. Kontrolnövényekben a teljes fruktántartalmat az 1–9 polimerizációs fokú fruktánok alkotják. Ezen belül az 5-ös és 6-os polimerek mennyisége a legmagasabb. Kezelés hatására a polifruktánok aránya megnőtt. A *de novo* fruktánszintézis a triszacharidok mennyiségével jellemezhető.

## ANALITIKAI ÉS ULTRASTRUKTURÁLIS VIZSGÁLATOK LEVELEKEN TITÁNKEZELÉS UTÁN

KERESZTES ÁRON<sup>1</sup>, KELEMEN GABRIELLA<sup>2</sup>, BÁCSY ERNŐ<sup>3</sup>, PAPP KLÁRA<sup>4</sup>, FODOR PÉTER<sup>4</sup>, PAIS ISTVÁN<sup>4</sup><sup>1</sup>ELTE Növényismeret-tani Tanszék; <sup>2</sup>ELTE Növényélettani Tanszék;<sup>3</sup>MTA Kísérleti Orvostudományi Kutató Intézet; <sup>4</sup>KÉE Kémiai és Biokémiai Tanszék, Budapest

Kísérleteinkben 5–10 ppm Ti tartalmú Titavit (1) oldatot permetezzünk búza csíranövényekre, valamint spenót és paprikánövényekre. A Ti a sejtmagban halmozódott fel (2), az ultrastrukturális hatások azonban másutt mutatkoztak. Búza csíranövények mezofillum-sejtjeiben a dER feldúsult, ami fehérjetestek képződéséhez vezetett. Kifejlett spenót- és paprikalevelekben a kezelés visszafordította a kloroplasztiszok öregedését, ami a nagy plasztoglobulusok eltűnésében, ill. (paprika esetében) plasztoglobulusból történő tilakoid-képződésben nyilvánult meg. Feltehető, hogy kísérleteinkben a Ti stimulatív stresszfaktorként, és/vagy specifikusan a hormonanyagcsere valamely lépésének szabályozójaként hatott.

## Irodalom:

1. PAIS I., FEHÉR M. 1977: Hungarian Patent A01 N5/100.

2. KELEMEN G., KERESZTES Á., BÁCSY E., FEHÉR M., FODOR P., PAIS I. 1993: *Food Structure* 12: 67-72.



## FÉNY HATÁSA AZ OXIDATÍV STRESSZ ELLENI VÉDEKEZŐ RENDSZER EGYES ENZIMEIRE

KIRÁLY ISTVÁN, SOLYMÁR GÁBORNÉ, JAKAB JÚLIA

ELTE Növényélettani Tanszék, 1088 Budapest, Múzeum krt. 4/A

Az oxidatív stresszállapothoz vezető környezeti tényezők jelentős része a csírázás során éppúgy jelen van, mint a növekedés korai szakaszában. A védekező enzimszisztéma egészére kiterjedő vizsgálataink részét képezi a növényi egyedfejlődésben kulcsszerepet játszó fény hatásának elemzése. A káros oxigénformák eliminálásában szereplő enzimek közül a szuperoxid diszmutáz (SOD), az aszkorbinsav peroxidáz (APX), és a dehidroaskorbát reduktáz (DHA) aktivitását mértük 7 napos csíranövényekben. A csíranövényeket folyadék kultúrára neveltük, a megvilágítást az egyhetes nevelési periódus utolsó 8, 16, 24, 36, 48 órájában alkalmaztuk.

Az egyes enzimekre kidolgozott kinyerési módszerekkel izoláltuk a kivonatokat, majd az enzimek aktivitását fotometrián (APX, DHA), ill. gélelektroforézist követő aktivítási festéssel határoztuk meg.

A DHA aktivitás a megvilágítás függvényében maximum görbe szerint alakult, a legnagyobb aktivitás a 16 óráig megvilágított növények hajtásaiban volt mérhető. Az APX aktivitás a zöldítés során kismértvű fokozatos növekedést mutat. A SOD aktivitás már a sötétben nevelt növényekben is kimutatható, a zöldítés során nincs jelentős aktivitásváltozás.

## ÚJ TÖMEGSPEKTROMETRIÁS MÓDSZEREK NÖVÉNYI HORMONOK VIZSGÁLATÁRA

KOMORÓCZY RUDOLF, BARTÓK TIBOR, SÁGI FERENC

Gabonatermesztési Kutatóintézet, 6726 Szeged, Alsókikötő sor 9.

Nyolc természetes és négy szintetikus citokinint tanulmányoztunk az igen érzékeny RP-HPLC/electrospray-tömegspektrometriás (ES-MS) módszerrel, abból a célból, hogy ennek az új technikának az alkalmazhatósági lehetőségeit megvizsgáljuk a citokininek kvalitatív és kvantitatív analízisében. A rendkívül kíméletes electrospray-ionizáció a szerkezetre jellemző, molekulaszpecifikus fragmentációs mintázatot eredményezett. SIM (selected ion monitoring) üzemmódban a kimutathatósági határ alacsony femtomól tartományba esett. Az indol-3-il ecetsav (IES) ES-MS meghatározásához olyan származékképzési reakciót dolgoztunk ki, amely a citokininekhez hasonlóan lehetővé tette az IES pozitív ionmódban történő nagy érzékenységgel detektálását. A kimutathatósági határ SIM-módban 4/1 jel-zaj viszony mellett 11 pg volt, szemben a negatív ionmóddal, amikor a származékképzésen IES csak nanogram tartományban volt detektálható. Az ES-MS módszer alkalmazása előtt a növényi hormonok alacsony femtomól tartományban csak az ELISA módszerekkel voltak meghatározhatók.

## A NIKKEL HATÁSA A FOTOSZINTETIKUS APPARÁTUS KIALAKULÁSÁRA

KOVÁCS V.<sup>1</sup>, DROPPA M.<sup>1</sup>, BÖDDI B.<sup>2</sup>, HORVÁTH G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>KÉE, Növényélettani Tanszék, <sup>2</sup>ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest

Jelen munkánkban a nikkelt hatását vizsgáltuk etiolált árpa zöldülése során.

1. A nikkelt felvétele erősen függ a külső oldat koncentrációjától.
2. A fém növekvő koncentrációja jelentősen gátolja a pigmentek akkumulációját, mely kifejezettebb a klorofill esetében.
3. A nikkelt koncentrációjától függően csökkenti a fehérjék összes mennyiségét. A membránfehérjék gélelektroforézise alapján megállapítható, hogy az LHC II apoproteinjeinek szintézise gátolt.
4. A fluoreszcencia emisszió mérések alapján megállapíthatjuk, hogy a nikkelt nem gátolja sem a protoklorofil(id) képződését, sem a protoklorofil(id)-klorofil(id) átalakulást. Továbbá nem akadályozza a klorofil pigment-protein komplexbe való beépülését sem. Ennek alapján feltételezhetjük, hogy a csökkent pigmentfelhalmozódás oka valószínűleg nem elsősorban a pigmentek szintézisének, hanem sokkal inkább a fehérjésintézis és így a pigment-protein komplexek kialakulásának gátlásából fakad.

5. A fluoreszcencia indukció mérések alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a nikkel növekvő koncentrációja gátolja a fotoszintetikus elektrontranszportlánc aktivitását, valamint a széndioxid fixációját, a karboxilációt. Feltételezhetően drasztikusan gátolja a kloroplasztisz membránrendszerének strukturális kialakulását is.

## KADMIUMTERHELÉS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA SALÁTÁVAL

LEHOCZKY ÉVA\*, SZABÓ LÁSZLÓ\*\*, HORVÁTH SZILVIA

Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar

\*Agrokémiai Tanszék; \*\*Kémiai és Mikrobiológiai Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Tenyészedényes kísérletekben vizsgáltuk a növekvő adagú Cd-kezelések (0–1–5–10 Cd mg/kg talaj) növényre gyakorolt hatását. Kísérleti növénynek a salátát (*Lactuca sativa* L.) választottuk. A növényeket 28 napig neveltük. Kísérleteinket két különböző talajjal: Ramann-féle barna erdőtalajjal ( $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,8$ ) és agyagbemosódásos barna erdőtalajjal ( $\text{pH}_{\text{KCl}} = 4,3$ ) végeztük.

A saláta biomassa-produkciója a Cd-kezelések hatására mindkét talajon csökkent. A növekvő adagú kadmiumkezelések hatására növekedett a saláta növények Cd-koncentrációja. A savanyú kémhatású talajon nevelt növények Cd-koncentrációja többszöröse volt a semleges kémhatású talajon neveltekének.

Az erősen savanyú kémhatású agyagbemosódásos barna erdőtalajon, a legnagyobb adagú Cd-kezelésben a saláta szárazanyagra vonatkoztatott Cd koncentrációja 66,3 mg/kg volt. Kísérleteinkben a saláta látható tünetek nélkül volt képes nagy mennyiségben felhalmozni a kadmiumot.

## CIKLIKUS HIDROXÁMSAV HATÁSA ROZSGYÖKEREK $^{59}\text{Fe}$ FELVÉTELÉRE

LÉVAI LÁSZLÓ<sup>1</sup>, VOLKER RÖMHELD<sup>2</sup>, PETHŐ MENYHÉRT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agrártudományi Egyetem, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.;

<sup>2</sup>Universität Hohenheim, Stuttgart

Vashiányos (–Fe) és vastartalmú (+Fe) tápoldaton előnevelt rozsnövények izotópfelvételét vizsgáltuk. A  $^{59}\text{Fe}$ -et a DIBOA-glikoziddal együtt dializáló hártványban juttattuk a gyökerek közelébe. 20 óra elteltével vizsgáltuk a gyökerek és a hajtások izotóptartalmát. Megállapítottuk, hogy a DIBOA-glikozid mindkét növénycsoportnál fokozta a vasszorbálást. Az izotópnak a gyökér és a hajtás közötti megoszlásából arra következtethetünk, hogy a DIBOA-glikozid elsődleges szerepe a Fe felvételében és nem a transzlokációban van.

## ALTERATIONS IN LIGHT TOLERANCE OF BEECH FOREST SPECIES AFTER CANOPY OPENING

MÉSZÁROS, I., TÓTH, R.V., VERES, SZ., and SEBESTYÉN, ZS.

Department of Botany, L. Kossuth University, Debrecen, Hungary

In temperate silviculture the canopy trees has been often thinned or clear-cut to stimulate the forest regeneration. Thus understanding the processes whereby seedlings respond to the irradiance is of importance in explaining the natural succession. In a Beech Forest Research Site, Bükk Mountains, North Hungary, a long-term field experiment was started to study the influence of irradiance on the physiological behaviour of tree seedlings (*Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*) in the closed beech forest, the forest edge and the adjacent deforested area. We have focused on the responses of photosynthetic activity and pigment composition to the various light environments to detect the differences in sun/shade tolerance traits among the species. The daily course of leaf  $\text{CO}_2$  assimilation ( $P_n$ ), the actual photochemical efficiency of PSII, the pigment content of the three species showed a close correlation with the light intensity and quality. *Carpinus betulus* generally showed the lowest  $P_n$  values in every habitat and proved to be the most prone to photoinhibition in the open habitat during summer drought. Concerning the role of carotenoids in the protection against high light the species showed significant differences. While *Fagus sylvatica* and *Fraxinus excelsior* has a large violaxanthin



cycle pool and their leaves are rich in  $\beta$ -carotene, *Carpinus betulus* has a small but the most active violaxanthin cycle pool. The retardation of epoxidation of zeaxanthin to violaxanthin was often characteristic in the clear-cut area at dawn parallelly with the relatively low predawn Fv/Fm values.

## A TÁPTALAJOK ÉS EXPLANTÁTUMOK HATÁSA A BORSÓ IN VITRO TENYÉSZETEIRE

MOLNÁR ZOLTÁN

PATE Növényélettani és Növényi Biotechnológia Tanszék, 9200 Mosonmagyaróvár, Kolbai K. u. 8.

A borsó (*Pisum sativum* L.) szövettenyésztése sokat fejlődött az elmúlt pár évtizedben. A szűkebb értelemben vett szövettenyészetek (kallusztenyészetek), a gyökércsúcs kivételével, a növény szinte minden részéből indukálhatók. A növényregeneráció, az egyszerű vegetatív mikroszaporítás, a merisztémák krioprezervációja néhány fajtára megoldott. Transzgénikus növényekről is beszámoltak már. A kidolgozott módszerek megbízhatósága azonban még nem tökéletes. Három, eltérő összetételű tápközegen és ötféle izolátum (hipokotil-, epikotil-, levélnyel-, levéllemez darabok és hajtáscsúcs-merisztémák) *in vitro* tenyésztése során megállapítottuk a 4,4 mg/l BAP-t és 0,2 mg/l NES-at tartalmazó táptalaj minden izolátumnál legmegfelelőbb a kalluszképzésre és hajtásindukcióra. A növényregeneráció szempontjából érdekes multiplikálódott hajtásfejlődést a csúcsmerisztéma eredetű tenyészeteknél figyeltük meg a fenti táptalajon.

## INFLUENCE OF LOW-LIGHT STRESS ON THE PHOTOSYNTHESIS IN HIGHER PLANTS

NYITRAI PÉTER<sup>1</sup>, ÉVA SÁRVÁRI<sup>1</sup>, ÁRON KERESZTES<sup>2</sup>, and FERENC LÁNG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Plant Physiology; <sup>2</sup>Dept. of Plant Anatomy, Eötvös University, P.O.B. 330, H- 1445, Budapest, Hungary

Composition and function of photosynthetic apparatus greened under low-light intensity shows particular features differing from the 'shade type' adaptation phenomena (1, 2).

Eti chloroplasts of low-light grown plants could be characterized by lower chlorophyll content, higher chlorophyll a/b ratio, lower amount of light-harvesting pigment-protein complexes. The light intensity dependence of photochemical activities (DCPIP and methylviologen reduction) of these plastids referred to the presence of photosystem I and II of smaller size, but indicated active photosystems. Despite of these, net photosynthesis (<sup>14</sup>CO<sub>2</sub> fixation) decreased remarkably. Normal grana formation could not be detected. Under this low-light stress, organization of chloroplast thylakoid membranes was mainly controlled by the components available in limited amounts and the low photosynthetic efficiency probably due to the insufficient regulatory processes.

### References:

1. CHOW W.S., ANDERSON J.M., HOPE A.B. 1988: *Photosynth. Res.*, 17: 277-281.
2. LEONG T.Y., ANDERSON J.M. 1982: *Photosynth. Res.*, 5: 105-115.

## TÁPANYAGSTRESSZ HATÁSA 3 KUKORICAFAJTA HAJTÁS- ÉS GYÖKÉRNÖVEKEDÉSÉRE

SÁRDI KATALIN, PÖRGYE ÉVA TÜNDE

Pannon Agrártud. Egyetem, Georgikon Mg. Tud. Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

A tápanyagstressz mérséklésének egyik lehetősége a tápanyaghiányt, illetve -többletet jobban tűrő fajták termesztése. Kísérletünkben üvegházi körülmények között, Ramann-féle barna erdőtalajon tanulmányoztuk a P tápanyagstressz hatását a fiatal kukoricánövények hajtás- és gyökérnövekedésére, másrészt vizsgálni kívántuk a genotípusok közti eltéréseket. A tenyészedény kísérletet 3 különböző genotípusú kukoricafajtával végeztük, a martonvásári 'Mara', a szegedi 'Bella' és a 'Kiskun 398 SC' minősített fajtákkal, 6 kezelés-kom-

binációban, 4-szeres ismétlésben. A kísérlet lebontásakor vizsgáltuk a növények magasságát, levélfelületét, a hajtások, ill. a gyökérzet friss és száraztömegét.

A kapott eredmények alapján az alábbi megállapításokat tettük: a kezelések hatására szignifikáns különbségek voltak a levélfelületben, a hajtások és a gyökérzet száraztömegében egyaránt. A 3 fajta jelentős különbséggel reagált a kiegyensúlyozatlan tápanyagellátásra a vizsgált paraméterek mindegyikénél. A hajtás sz. a. tömegében a 'Bella' fajta mutatott szignifikánsan magasabb produktíót a másik két hibridhez képest. A hajtás: gyökérárány a kiegyensúlyozatlan P tápláltság hatására mindhárom fajtánál megváltozott, a P túlsúly-nál számottevően megnőtt.

## VERAPAMIL ÉS KLÓRPROMAZIN SZÁMAZÉKOK HATÁSA AUXIN AUTOTRÓF ÉS HETEROTRÓF DOHÁNY SZÖVETKULTÚRÁK NÖVEKEDÉSÉRE ÉS HORMONTARTALMÁRA

SZABÓ MARGIT, CSISZÁR JOLÁN, TARI IRMA, BODA TÜNDE ÉS BÁRKÁNYI TÍMEA

JATE Növényélettani Tanszék, 6701 Szeged, Egyetem u. 2.

*In vitro* szövetkultúrákban gyakori jelenség a hormonautotrófia. Ezek a szövetek proliferációjukhoz nem igényelnek exogén hormont.

Auxin heterotróf és autotróf dohány kalluszokban a hormon jelátviteli rendszert tanulmányoztuk a jelátvitel különböző pontjain ható gátlóanyagokra és antagonistákra adott növekedési reakciójuk, valamint IES-tartalmuk alapján.

Az exogén  $\text{Ca}^{2+}$  tartalom csak az auxin heterotróf szövetek növekedését befolyásolta, ugyanakkor a  $\text{Ca}^{2+}$  csatorna gátló vegyületekre az auxin autotróf szövet érzékenyebben reagált.

Az omeprazol –  $\text{H}^+/\text{K}^+$  pumpa gátló vegyület – a heterotróf kalluszok jelentősebb mértékű növekedés-gátlását eredményezte. A kalmodulin antagonistá fenotiazin származékok hatása szerkezettől függő.

Az alkalmazott vegyületek jelenlétében a szövetek IES-szintje és a kultúrák proliferációja között közvetlen kapcsolatot nem lehetett kimutatni.

Az auxin heterotróf és autotróf kalluszok exogén auxinigényük, IES metabolizmusuk, auxin érzékenyséjük mellett az eredmények alapján, jelátviteli szerkezetükben is különböznek.

## SÁRGADINNYE MIKROSZAPORÍTÁSA

SZALAI J.

KÉE Növényélettani Tanszék, Budapest

Steril sziklevelekből kalluszsejteket indukáltunk a következő sárgadinnye fajtákból: 'Magyarkincs', 'Korai Queen', 'Javított Zentai', 'Aranygömb' és 'Zentai'. A nyolcnapos szikleveleket feldaraboltuk és Murashige-Skoog alaptáptalajon, melyben különböző hormonkombinációkat alkalmaztunk, kalluszsejteket állítottunk elő. A kallusz-sejtek képződésére a 0,5 mg/l BA + 0,1 mg/l 2,4 D hormonkombinációjú MS táptalaj volt a legjobb.

A 'Korai Queen' és 'Javított Zentai' fajtáknál a kalluszsejtekből hormonmentes táptalajon teljes értékű növényt regeneráltunk.

## GYOMNÖVÉNYEK AKKLIMATIZÁCIÓS ÉLETTANI STRATÉGIÁI EMELKEDŐ $\text{CO}_2$ -SZINT HATÁSÁRA

SZENTE J., SZENTE K., PALICZ G., KÓBOR SZ., TUBA Z.

GATE Növénytani és Növényélettani Tanszék, 2103 Gödöllő

Kísérleteinkben hazánk négy fontos kétszikű, kapás kultúrákban komoly károkat okozó gyomfajának (*Chenopodium album*, *Amaranthus chlorostachys*, *Polygonum lapathifolium*, *Erigeron canadensis*) ökoфизиологikai válaszait vizsgáltuk jelenlegi légköri ( $350 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) és emelt ( $700 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) szén-dioxid szint mel-



lett. Vizsgálatainkat az Európai Közösség pályázati támogatásával felépült "Gödöllői Globális Klímaváltozás és Növényzet Kutatóállomáson" végeztük. A tenyészvényekbe helyezett gyomfajokat a kutatóállomás nyitott tetejű kamráiban helyeztük el 1996 áprilisában, ahol jelenlegi, illetve emelt szén-dioxid szinten neveltük őket. Ökofiziológiai vizsgálatainkat (a nettó fotoszintézis, transzspiráció, vízhasznosítási hatékonyság, sztomatikus konduktancia, pigment- és asszimilát-tartalom, produkció és produkciós allokáció paraméterek) 1996 nyarán végeztük a növények közel fél éves expozíciója után. A gyomfajok között (különösen a nettó fotoszintézis szén-dioxid függése alapján) élesen elkülönülő adaptációs stratégiákat különböztettünk meg. Ezen szárazság-stresszel, műtrágyázással és a növényvédő szerekre való tolerancia, illetve rezisztencia kialakulásával jelentősen előretörő gyomfajok közül az *E. canadensis* és a *P. lapathifolium* kifejezett stimulatív *upward* akklimatizációt mutat. A másik kettő inkább *downward* akklimatizációt követett, de igen jó volt vízhasznosításuk. Mivel a globális szén-dioxid emelkedéssel együtt jár a melegedés és így a talajnedvesség-tartalom csökkenése, a további (más gyomfajokra is kiterjedő) vizsgálatok támpontot adhatnak a növénytermesztés, növényvédelem sőt a növénynevelés ezredforduló utáni stratégiájának kialakításában.

## NÖVEKEDÉS ÉS MORFOLÓGIA SZABÁLYOZÁSÁNAK TÉNYEZŐI PAKLOBUTRAZOL RETARDÁNSSAL KEZELT BAB PRIMÉR LEVÉLBEN

TARI IRMA

JATE Növényélettani Tanszék, 6701 Szeged, Egyetem u. 2.

A triazol vázis retardánsok közé tartozó paklobutrazol (PBZ) erőteljesen csökkenti a bab (*Phaseolus vulgaris* cv. Juliska) csíranövények primér levéllemezeinek felületi növekedését.  $8,5 \cdot 10^{-6}$  M-os PBZ-lal kezelt csíranövények primér levelének kiterjedése nem különbözik szignifikánsan a kontrolltól a csírázást követő első 9 napon, amikor a növekedést elsősorban a sejtosztódás okozza. Ezután a kezelt levelek abszolút növekedési sebessége meredekebben csökken a kontrollnál. A PBZ-kezelés a primér levelek sejtszámát nem befolyásolja szignifikánsan, növeli az egységnyi felületre eső, és nem csökkenti a levél összes felületére eső sztómaszámot. A levél kiterjedésének csökkenése az epidermiszsejtek méretének csökkenéséből következik. A sejtfalpolimerekhez ionos és kovalens kötással kapcsolódó peroxidáz frakciók aktivitása nem különbözik szignifikánsan a kontrollétól addig, amíg a levél kiterjedése a kontrolléval azonos sebességet mutat, szignifikánsan megnő a peroxidáz aktivitás minden frakcióban a kontrollhoz viszonyítva a növekedési sebesség csökkenésével párhuzamosan. Megállapítható, hogy a PBZ-kezelés nem változtatja meg a sejtosztódási és differenciálódást, gátolja viszont a sejtek expanzióját bab primér levelek lemezében nagy valószínűséggel a sejtfalban lokalizált és a sejtfal plaszticitását csökkentő peroxidázok aktivitásának fokozásával.

## HERBICID ÉS TÁPANYAGSTRESSZ HATÁSA AZ *ECHINOCHLOA CRUS-GALLI* (L.) P.B. CSÍRÁZÁSÁRA ÉS HAJTÁSNÖVEKEDÉSÉRE

VARGA PÉTER, BÉRES IMRE, SÁRDI KATALIN

PATE Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

A növényeket érő stresszhatások megismerésében a laboratóriumi vizsgálatok értékes kiegészítői az üvegházi és szabadföldi kísérleteknek. Laboratóriumi körülmények között termosztátban  $22^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten Petri-csészékben szűrőpapíron (Top of Paper) vizsgáltuk az *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. érett magvainak csírázását és a csíranövények hajtáshosszát. A kísérletekben az acetoklór hatóanyagú Acenit A 500 EC, a pendimetalin hatóanyagú Stomp 330 herbicideket és a 27% N-tartalmú Pétisót alkalmaztuk, kezelésként 5 ismétlésben. A herbicideket 10, 100 és 1000 mg/l, a Pétisót 1, 10, 100 és 1000 mg/l koncentrációban alkalmaztuk. Petri-csészénként 10 ml oldatot használtunk fel. A kísérlet időtartama 24 nap volt, a magvak fényigényét 7–10 000 lux erősségű, naponta 20 perc időtartamú természetes fénnel biztosítottuk. Megállapítottuk, hogy az Acenit A 500 EC a vizsgált *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. magvainak csírázását csak 1000 mg/l koncentrációban gátolja 100%-os mértékig. A Stomp 330 csírázásgátlást nem okozott. Mindkét herbicid erősen csökkentette a csíranövények hajtáshosszát a kontrollhoz viszonyítva. A Pétisó az általunk vizsgált koncentrációkban a csírázást lényegesen nem befolyásolta. Nagy (1000 mg/l) koncentrációban ugyanakkor a hajtásnövekedést szignifikánsan gátolta.

UPTAKE AND TRANSLOCATION OF N-15 LABELLED NITRITE AND NITRATE OF WHEAT  
AT DIFFERENT pH VALUES AND TEMPERATURES

ZSOLDOS, F.<sup>1</sup>, VASHEGYI, Á.<sup>1</sup>, PÉCSVÁRADI, A.<sup>1</sup>, HAUNOLD E.<sup>2</sup>, and HERGER, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Plant Physiology, József Attila University, P.O.Box 654, H-6701 Szeged, Hungary;

<sup>2</sup>Austrian Research Center, A-2444 Seibersdorf, Austria

The effects of pH and temperature on the uptake of nitrite and nitrate of wheat seedlings were studied in hydroponic cultures in short-term (4 h) and long-term (12-24 h) experiments with use of stable N-15 isotope. The main results are as follows.

In the short-term uptake experiments the nitrate uptake of the roots was lower at pH 6.5 than at pH 4. However, in the long-term experiments this changed for the opposite, the uptake of nitrate was definitely higher at pH 6.5. The nitrite uptake at pH 4 hardly increased with time. At pH 6.5 its amount was comparable to nitrate.

Nitrite and nitrate was translocated towards the shoot. It is remarkable that in long-term experiments this value for nitrite was definitely higher than that for nitrate at pH 6.5.  $Q_{10}$  data for nitrite and nitrate at different pH values indicate that there may be considerable differences in the transport system too. Our results clearly show, that at least in a limited range of concentration, at non-acidic pH, plants can utilize nitrite taken up by roots. However, at low pH  $\text{HNO}_2$  is formed, usually considered as strong oxidant and toxic substance.

This work was supported by a grant from OTKA (Contract No. T 022902).



## NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: SURÁNYI DEZSŐ és LŐKÖS LÁSZLÓ

### A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1998. február–1998. december)

#### 1330. szakülés, 1998. február 23.

MARÓTI MIHÁLY 80 éves

1. LÁNG F.: *Maróti Mihály professzor úr oktatói és kutatói munkája a Növényélettani Tanszéken.*
2. Köszöntések: ELTE TTK, SOTE Drogismereti Tanszék.

Tisztelt Professzor Úr!

Tanítványaid, aspiránsaid és tisztelőid szeretettel köszöntenek 80. születésnapodon és további boldog éveket kívánnak neked, erőben és egészségben.

Tisztelt Professzor Úr, Miska Bátyánk, Te példát mutattál nekünk a szakmáseretben és kitartásban, nemcsak a tudományban, hanem az élet minden területén. Egyszer választottál házastársat, akitől csak a halál tudott elválasztani, egyszer választottál munkahelyet, az ELTE Növényélettani Tanszékén, mellyel való kapcsolatod még a nyugdíjba vonulásod után sem szűnt meg és egyszer választottál tudományos témát, a növényi szövettenyésztést, melyet közel fél évszázadon keresztül kutattál és még jelenleg is művelsz.

Akkor kezdted el kísérleteidet a növényi sejtek, szövetek, szervek, steril tenyésztésével, amikor azzal a világon is nagyon kevesen foglalkoztak. Úttörő voltál itthon, hiszen évtizedeken keresztül a Te laboratóriumod volt az egyetlen az országban, melyben sohasem aludt ki a fény. De megérted, mert ez lobbantotta lángra végül is a 70-es években azt a tüzet, mely nemzetközileg is élvonalbeli laboratóriumok kialakulását eredményezte hazánkban és megalapozta a magyar növényi sejtgenetika és szövettenyésztés máig tartó hírnevét.

Mivel munkád unikális volt itthon, ezért azt nem övezte fény, dicsőség és néha még megértés sem. Most néhány évtized távlatából nyilvánvalóvá vált, hogy kutatásaid tudományos eredményeid és az ezek alapján megírt egyetemi jegyzeteid és tankönyveid szolgáltak forrássul, a Téged követő generációk számára. Tiszta forrás volt, melyből mindenki gond nélkül meríthetett, szobád mindig nyitva állt a téma iránt érdeklődő hallgatók és kutatók előtt. Ezt értékelve választott a Magyar Növény Mikroszaporítók Egyesülete örökös tiszteletbeli elnökévé.

Tudományos munkásságod mellett – melynek színvonalát megjelent 176 tudományos publikációd is bizonyítja – kiemelkedő volt a tudomány népszerűsítésében végzett munkád. Ismeretterjesztő dolgozataid mellett (75 db) évtizedeken keresztül tartottál előadás-sorozatokat a rádióban, televízióban, a TIT Szabad Egyetemen, mint a Biológiai Választmány tagja, majd elnöke.

Mint az ELTE gödi Biológiai Állomásának alapítója és évtizedeken keresztül igazgatója egy új kutató bázist teremtettél, mely azóta is – ugyan más tudományterületeken – a nemzetközi élvonalban halad.

Tisztelt Professzor Úr, köszönjük Neked mindazt, amit a magyar tudományért ez idáig tettél, gratulálunk neked 80. születésnapodhoz és kívánjuk, hogy a következő éveket is ilyen szellemi frissességben, erőben és egészségben éld meg, amelyben most 80. születésnapod alkalmából köszönhetünk.

Tanítványaid nevében,

HESZKY LÁSZLÓ

3. MARÓTI M.: *Sejteóriától a manipulált növényekig – a növénysszövettenyésztés megindulása Magyarországon.*

Minden tudományág – ha sikeresen akar előrehaladni – kénytelen történetére is visszatekinteni. Ez egyrészt megóvjá a felesleges ismétlésektől, másrészt az új irányokat, a hiányzó lépéseket is megjelölheti. A visszatekintés egyik módja lehet az adott tudományterület bibliográfiájának összeállítása. Vonatkozik ez az egészen új diszciplínákra is.

Ilyen új – látszólag rövid történeti múlttal rendelkező – irányra is, mint a növényi szövettenyésztés, amely P.R. WHITE (1954) mintegy évszázaddal lemaradva követi az állati szövettenyésztést. A sejt-, szövet-, szerv- és

embriótenyésztés – amit megegyezéssel alapon általában csak szövettényésztésnek mondunk – kezdeti évtizedeiben az állati sejtekkel való foglalkozás többszöröse a növényinek. Csak a 20. század közepe felé változik meg ez az arány WHITE (1939), GAUTHERET (1939), SKOOG (1951) eredményeinek publikálásával.

A mai Mosonmagyaróváron 1854-ben született GOTTLIEB HABERLANDT 1902-ben a sejtteória ismeretében közreadta a növényi sejtek tenyésztéséről kialakult elveit s gyakorlati bizonyítását. Eszerint az intakt növény szervei, minden sejtje, de még a sejtmagok is, a fajra jellemző minden morfológiai és élettani (genetikai) lehetőséggel rendelkeznek. Önálló egységek, amelyek növekedhetnek, osztódhatnak, sőt intakt szervvé, szervezetté fejlődhetnek megfelelő környezeti feltételek jelenlétében. Kidifferenciált szervekre az elv nem teljesül.

A növényi sejtenyésztéseken – itt most megegyezéssel alapon – a protoplasztól a pollen-, sejt-, szövet-, szerv-, embriótenyésztést értjük. Ezen izolátumok fejlődése, mint általában a természeti objektumoké, nem folyamatos, lineáris, hanem ciklikus. A tudomány fejlődésén, a műszerek és technikai eszközök tökéletesedésén, a környezeti feltételeken (fizikai, kémiai faktorokon) kívül feltehetően a kísérleti objektumok fejlődési periódikussága is szomszorgosított. Ezen feltételek meglete azután befolyásolja a tenyésztés sikerét. A kísérleti izolátum szervezettiségi szintje, foka – pollen, protoplaszt, sejt, szövet, szerv – növekvő sorrendben emeli az eredményességet. HABERLANDT sikertelenségét ez is befolyásolta. Két évtizednek kellett elteltetnie, hogy tanítványa – KOTTE – és az amerikai iskola az európaiaktól függetlenül korlátlan idejű gyökernövekedést érjen el (ROBBINS). Ugyancsak ezt tapasztalták az embriók kulturálásában is. És újabb tízéves periódus után mindkét iskola – GAUTHERET és WHITE vezetésével – 1935–45 között kiterjedt szövettényésztési eredményekről számolt be. A legkülönbözőbb fajokból sikerült korlátlan idejű tenyészteteket létrehozni. Immár nemcsak a gyökerekből, hanem a többi szervből (hajtás, levél, virág, termés–pollen) is. A merisztémás részekből differenciált sejt-tömeget, ún. kalluszt hoztak létre – elsősorban tápközegek (hormonok) segítségével, amelyek egyes sejtjei teljes (intakt) növényé fejlődhetnek – ezeket meriklonoknak hívjuk. Ilyenek pollenből, falától megfosztott sejtéből, protoplasztból is kifejlődhetnek, amelyek azután a különböző manipulációkra: hibridek, mutációk, transzformációk, rezisztens sejtvonalak, szomaklonális tenyésztetek, haploidok, homozigóta diploidok, génátvitelre is felhasználhatók lehetnek.

A közel százéves növényi szövettényésztésbe a magyar szövettényésztés mintegy ötven éve kapcsolódott be. Azaz a mai értelemben vett klasszikus szövettényésztés csak későn kezdődött meg hazánkban. Bonyolult elzményei azonban már voltak. Egyik ilyen pl. GALAMBOS MÁRIA munkája, aki 1935-ben az orchideák magról való nevelését az orchideagombákból nyert tisztá tenyészetben szénforrás alkalmazásával érte el. Munkája eredményei a II. világháború alatt megsemmisültek.

Ilyennek tekinthető ORSÓS (OROVÁN) OTTÓÉ is, aki a karalábégumó vágásfelületén in vivo indukált szervdifferenciálódási kísérletekről számolt be 1938-ban. GIMESI ÁNDOR, FRENÝÓ VILMOS, FARKAS GÁBOR 1949-ben liliom portokok sikerét in vitro tenyésztéséről számoltak be.

Az ötvenes évek közepétől azután párhuzamosan több kutatóhelyen is – nyilván a másfél évtizede külföldön megindult szövettényésztési munkálatok sikere láttán és a háborús viszonyok utáni fellélegzés hatására itthon is – megkezdődtek az első szövettényésztési próbálkozások. Így RÉDEI 1955-ben búzaembriókat nevelt fel in vitro, MARÓTI és mtsa 1954-ben bab- tökgöyökér- és hajtáskultúrákat izolált. FALUDI és mtsai 1956-ban pedig burgonyakallusz-tenyésztetekkel kísérleteztek eredményesen. POTAPOV és MARÓTI 1954-ben a babgyökér- és szármersztéma sejtjei növekedésének és osztódásának sajátosságairól közölt eredményeket.

Az 1960-as évektől kezdődően megindulnak a gyakorlati célú steril-mikroszaporító kísérletek, elsősorban lágyszárú dísznövényekkel: orchidea, székfű, muskátli, gerbera, krizantém, afrikai ibolya, páfrányok, de ipari, gyógynövényekkel, valamint fasszárúakkal is. Ezzel párhuzamosan a különböző technikák és patogénmentesítő eljárások is kialakultak. Gyógynövények: ruta, csucor, gyűszűvirág, ebszőlő, maszlag; ipari növények: burgonya, dohány, szőlő, cukorrépa, paprika, szója, napraforgó, rizs, szamóca, málna, ribiszke; fák: akác, tölgy, fenyőfélék, alma, körte stb., kb. 45–50 fajjal.

Az 1970-es években már nemcsak egyes személyek és kutatóhelyek munkatársai foglalkoztak különböző célú növényi szövettényésztési munkákkal, hanem a gyakorlatot irányító és termelő üzemek (szövetkezetek) is! Így: a Gyümölcs- és Dísznövénykutató Intézet (GyDKI, 1970), Gabonatermesztési Kutató Intézet (1977), Takarmánytermesztési K. I. (1977), Szombathelyi Tsz (1972), Rozmaring Tsz (1977), Óbuda Tsz (1973), Sasad Tsz (1977), Micsurin Tsz (1976). Sopronhorpács (1981), Keszthely (1981), MTA Martonvásári Á. G. (1975), MÉM Tápiószélei Á. G.; Az SZBK, és az MTA Növényvédelmi Kutatóintézete. Mintegy 15 kutató és természet- intézmény 1980-ban megalakította a Meriklon kutatói, fejlesztési, termelési, gazdasági társaságot, 20 millió Ft törzstőkével. 1989-ben külföldi részvétellel kft.-vé alakult át, azonban a gazdaságos működtetésük nem sikerült, ezért felszámolták.

Az utóbbi két évtizedben – 1980-tól kezdődően – a mintegy 25–30 kutatóműhelyben 40–70 fő végzett szövettényésztéssel kapcsolatos munkát.



Hazánkban is, néhány tudományos központban (pl. MTA SZBK (1970), MM, NIM, EÜM, MÉM kutatói és termelő intézeteiben), korszerű témakörökben, nemzetközi szintű eredményekkel is bizonyították a növényi sejtek totipotenciáját.

A hazai növényiszövet-tenyésztéssel foglalkozók egyrészt – főként az első évtizedekben – az ELTE Növényélettani Intézete és a gödi Biológiai Állomáson MARÓTI MIHÁLY oktatta, képezte. Belőlük rekrutálódtak később az induló szövettenyésztő laboratóriumok első munkatársai. Az egyszerű gyakorlatokat az intézet – ELTE – Múzeum körüli épületének padlásterén 1953-ban kialakított korszerű, klimatizált körülményeket biztosító steril laboratóriumban, valamint Gödön végezték.

Az ekkor megindult „szakképzés” keretében az egyetemi hallgatók speciális tárgyként hallgatták a növényiszövet-tenyésztést. Ennek elősegítésére a tanszék megjelentette a „Növényi szövettenyésztés” c. jegyzetet (1971-ben) és a „Növényiszövet-tenyésztési gyakorlatok”-at (1978-ban). Majd 1976-ban az első magyar nyelvű szövettenyésztési kézikönyvet (MARÓTI MIHÁLY: A növényi szövettenyésztés alapjai címmel).

Újabb eredményekről tájékozódhatunk több kitűnő, korszerű ismereteket nyújtó könyvben [pl. DUDITS DÉNES 1982, DUDITS DÉNES és HESZKY LÁSZLÓ 1990, BENCZUR ERZSÉBET (szerk.) 1993].

A századunk második felében elindult szövettenyésztési kísérletek az eszközök tökéletesedése, valamint a regenerációt, organizációt kiváltó vegyületek révén a gyakorlati életre is felismerő eredményeket hoztak, azaz megalapozták a biotechnológiát. A sejt-, szerv-, embrió, pollen, protoplast tenyésztésen keresztül jutottunk el a korlátlan sejtmanipulációig, amely már az ún. totipotencia teljes bizonyítását igazolta. A témakörben több szimpóziumot, konferenciát is tartottak (pl. Növényi sejtgenetikai és szövettenyésztési módszerek alkalmazás, Bp. 1979, Akadémiai Kiadó 200 pp.; Növényi sejtgenetika és szövettenyésztés, 1981–86, Agr. Közl. 41: 203–262; Napjaink biotechnológiája. 1980, p. 1–197, OMIKK).

Az íménteként kívül számos dolgozat, kandidátusi és doktori értekezés is bizonyítja a növényiszövet-tenyésztés fejlődését, hasznosságát.

A hazai növényiszövet-tenyésztés mintegy félszázados történetének rövid áttekintése azt mutatja, hogy e tudományterület lényeges része biológiai kutatásainknak. Beletartozik a nemzetközi biotechnológiai törekvések irányvonalába és megfelelő irányítással, támogatással mind a biotechnológia elméleti megalapozottságát, mind a hazai növénytermesztés és -nemesítés céljait jelentősen segítheti a jövőben is.

E rövid összegzés végén legyen szabad egy elkésett, s talán utópisztikus ötletet proponálását fölvezetnem: megítélésem szerint tudományágunk méltatlanul elismert alakja: GOTTLIEB HABERLANDT (1854–1945), aki SCHLEIDEN-SCHWANN sejtteóriája alapján mintegy 90 éve (1902) megfogalmazta a növényi totipotencia elméletét, méltó a Nobel-díjra, ha azt posztumusz kapná is.

Elve szerint minden sejt egy önálló egység és szinte azonos azzal a szervezettel, amelyből származik. Tehát, ha a sejt életfolyamatait megismerjük, a teljes növény anyagcseréje is ismertté lesz. Ez a felismerés, és amit ennek következtében a növényi biotechnológia alkotott és amit még ígér – még a negatívan fogadott klónozás is – korszakalkotó lehet a biotechnológia tudományában.

Végezetül pedig engedjék meg, hogy személyes vallomással zárjam visszatekintésemet. Tudományos elveimet egy Dániel prófétaól kölcsönzött idézet fejezi ki leghívebben: „... akik igazságra tanítottak sokakat, tűndökölnék örökkön-örökké, miként a csillagok” (Dániel 12, 3b).

Szakmai életutamon, emberi kapcsolataimban ez vezérelt, s ezt akartam átadni. Tudással és szeretettel.

#### Irodalom:

- BENCZUR E. 1986: Növényi sejtgenetikai és szövettenyésztési módszerek alkalmazása. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- DUDITS D. 1982: Fuzionált sejtek, hibridnövények. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- DUDITS D., HESZKY L. 1990: Növény-biotechnológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- FALUDI B. 1956: Die Wirkung von 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure und Glutathion auf das Wachstum der Gewebekulturen von Kartoffeln. *Naturwiss.* 43: 280.
- GALAMBOS M. 1935: Kézirat.
- GIMESI N., FRENÝÓ V., FARKAS G. L. 1949: Experiments with cultivation of anthers in vitro. *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 12: 37–39.
- HABERLANDT G. 1902: Kulturversuche mit isolierten Pflanzenzellen. *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl.* 111: 69–92.
- KÁLLAY, L., HESZKY L., DUDITS D. 1986: Napjaink biotechnológiája. OMIKK, OMFB Kiadó, Budapest.
- MARÓTI M. 1954: A bab gyökér- és szármerisztéma-sejtjei növekedésének és osztódásának sajátosságai. *Annal. Biol. Univ. Hung.* 2: 107–114.
- MARÓTI M. 1971: Növényi szövettenyésztés. Tankönyvkiadó, Budapest.
- MARÓTI M. 1976: A növényi szövettenyésztés alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- MARÓTI M. 1988: A sejtteóriától az irányított sejtenyésztésig. *Bot. Közl.* 74-75: 277-283.  
 MARÓTI M. 1991: A növényi szövetenyésztés hazai története. *Bot. Közl.* 78 (Suppl.): 21-23.  
 ORSÓS O. 1938: Untersuchungen über Organdifferenzierungen. *Biol. Zentralbl.* 58: 366-370.  
 RÉDEI G. 1955: Rearing wheats from ovaries cultured in vitro. *Acta Bot. Sci. Hung.* 2: 183-185.

4. GYURJÁN I.: A növényi sejt mint termelőüzem.  
 5. HESZKY L.: *In vitro* androgenezistől a dh. fajtáig.

### 1331. szakülés, 1998. március 2.

1. BARTHA S., KERTÉSZ M., KRÖEL-DULAY GY., RÉDEI T., CAMPETELLA D., HARRIS W., KOVÁCSNÉ LÁNG E.: *Előtanulmányok a homoki gyepek hosszú távú mintázatdinamikai vizsgálataihoz*. Hozzászolt: FEKETE G.  
 2. BUCZKÓ K., RESKÓNÉ NAGY M., KISS G.: Az *Aphanthece stagnina* előfordulása a Velencei-tóban. Hozzászolt: FEKETE G.  
 3. PAPP B., RAJCSY M.: Vízminőség és a mohavegetáció változása a bulgáriai Iszár folyón. Hozzászolt: BABOS K., STOLLMAYER Á.-NÉ  
 4. PAPP B., LŐKÖS L., RAJCSY M.: Tavaszi gyűjtőúton Krétán.  
 5. RÁCZ I.: Értékek a Növénytár nyitvatérő herbáriumában. Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ

### 1332. szakülés, 1998. március 9.

1. KELEMENNÉ SZILÁGYI E., SZALMA E.: A holtágak (holtmedrek) kialakulásának történelmi múltja (különös tekintettel a Közép-Tisza vidékére).  
 2. SZALMA E., KELEMENNÉ SZILÁGYI E.: Tisza menti holtmedrek vízi makrovegetációja (Kisköre–Szeged).  
 3. MÉSZÁROS S.: Babérrdők és reliktaumak a Kanári-szigeteken.  
 4. ISÉPY I.: Botanikai teregyakorlatok az Alpokban.  
 5. ISÉPY I.: A botanikus kertek és a természetvédelem a BGCI szervezet tevékenysége tükrében.

### 1333. szakülés, 1998. március 23.

1. MOLNÁR A., VIDÉKI R.: A növényfotográfia mint dokumentációs eszköz. Hozzászolt: TERPÓ A., BABOS K.  
 2. MOLNÁR A.: *Orchideák nyomában a Mediterráneumban*.  
 3. OROSZ-KOVÁCS Zs., BUBÁN T., NAGY TÓTH E., SZABÓ T.: Almafajták megporzásának virágbiológiai alapjai. Hozzászolt: SURÁNYI D., TERPÓ A.  
 4. OROSZ-KOVÁCS Zs., SZABÓ L. GY.: Az *Asclepias syriaca* szaporodásbiológiájának néhány kérdése. Hozzászolt: TERPÓ A.  
 5. TERPÓ A.: A *Senecio inaequidens* (*S. reclinatus*) terjedése.

Az irodalmi adatok szerint (CONERT et al. 1947/4) hosszabb idő telt el, amíg az eredeti hazájából elkerült fajt sikerült meghatározni. A növényhatározókban, a fajlistákban rendszerint a következő nevekkal illették: *S. laetus*, *S. lanatus*, *S. harveianus*, *S. reclinatus*. A hozzá hasonló, európai *S. lythroides* (*S. linifolius*) fajjal is összetévesztették. Lelőhelye Magyarországon: Budapest, Kelenföldi pályaudvar.

A vesszős aggófű dél-afrikai eredetű, Európa atlanti-szubatlanti területein terjedt el. Nyugat-Európában gyakori Nyugat-Franciaországban, Belgiumban, Hollandiában, Északnyugat-Németországban (Bréma és környéke). Megtalálható Észak-Olaszországban, Spanyolországban is. Terjed Közép-Európa felé, így előfordul Ausztriában és most már magyarországi lelőhelyéről is van adatunk. Nyugat- és részleges közép-európai elterjedéséről HÜLBUSCH és KUHBIER (1979) készített térképet.

Termetékének magasságát a különböző szerzők (OBERDORFER 1994, FISCHER 1994) eltérően ítélik meg, az alább ismertetett lelőhelyen, a növények 50–70 cm magasak. Élő faj, félcserjének tekinthető. Levelei keskeny szálalakú (1–3 mm), válluk elkeskenyedő, de kiszélesedő alappal, ívesen ízesülnek a szárhoz. A sárga, nyelvess virágok száma 13 (10–15), a zöldes fészkepikkelyeké 10–20. Magyarországon szeptembertől a fagyokig virágzik. Kromoszómaszáma:  $2n = 40$ .

Előfordulási viszonyai közül első helyen közlik a vasútvonalakat, állomásokat, általában a száraz, ruderalis termőhelyeket. A befogadó növénytakarások közül elsősorban az *Artemisio-Tanacetum vulgariae*-t (*Daucum-Meliloton* csoport) említik, valamint az *Agropyretalia*, *Convolvulotalia* és *Arrhenatheretalia* syntaxonok asszociációi is számításba jönnek. A nyugat-európai irodalmi adatok szerint a vesszős aggófűnek a helyi növényállomá-



nyokban való beilleszkedése eléggé határozatlan. Az adventív (xenofiton) fajoknál, különösen a megtelepedés kezdeti időszakában, ez a jelenség gyakran megfigyelhető. A Kelenföldi pályaudvar területén a spontán növény-állományok dezerta szerűek. Vizsgálatukat lineáris típusú mintaterületeken végeztük, amelyek a vágányok peron-széli részén helyezkedtek el. Négy szüntaxonómiai adatfelvétellel volt lehetőség. Az állományokat kritikailag átdolgozott, új szüntaxonómiai, szinotrop rendszer szerint elemeztük. Így kíséreltük meg az asszociációt meghatározni, amelyben a vesszős aggófű él. A vegetáció állandó zavarása miatt a társulások nem teljesek, ezért KOPECKÝ- (1973, 1981 in JAROLÍMEK- 1997) féle deduktív módszert használtuk. Segítségével jól jellemezhető a pályaudvar termőhelyi típusa és meghatározható az a szüntaxonómiai egység, amelyben a kérdéses faj él. Az állományok az *Eragrostietalia* sorozatba tartoznak. Ezen belül a királydinnyés (*Tribulo-Tagetum* Soó et TIMÁR 1955) asszociációba sorolhatók. Azonkívül bizonyos összefüggés mutatható ki a *Salsolion* csoporttal is.

### 1334. szakülés, 1998. április 6.

1. KEDVES M.: *Zárwatermő pollenszemek evolúciója és ősnövényföldrajza a felsőkréta időszakban.* Hozzászolt: PINTÉR I.

Az első zárwatermő pollenszem előfordulására a földtörténeti múltban számos nézet került közlésre. Ezek közül az ERDTMAN (1948) által leírt *Eucommiidites troedssonii* jura kori üledékekből gyakorolta a legnagyobb hatást a szakmai körökre, beleértve a kézikönyveket és az egyetemi tankönyveket is. HUGHES (1976) összefoglalta ezt a témát és ismételt arra a következtetésre jutott, hogy a zárwatermő pollenszemek megjelenése az alsókréta időszakban volt. Az északi félgömbre DOYLE (1977) vázlata érvényes, mely szerint a zárwatermő pollenszemek fejlődésének fő fázisai a következők: 1. monosulcat, 2. tricolpat, 3. tricolporat, 4. Brevaxones (Normapolles). Szerző (1981) felhívta a figyelmet arra, hogy a három fő változás (1. a genitáliák számának növekedése, 2. a genitáliák jellegének megváltozása, 3. a tengelyszimmetria megrövidülése) jellege lényegesen eltérő. A legújabb eredmények alapján Afrika, Dél-Amerika és Ausztrália szezonflóráira új vázlat kidolgozása szükséges. Afrika vonatkozásában ez folyamatban van.

Az első ősnövényföldrajzi térképet a felsőkréta időszakra palinológiai alapon ZAKLINSZKAJA (1962) közzölte, melyet számos újabb követett. Szerző 1985-ben az „equal area” (BRIDEN et al. 1974) térképet használva az alábbi következtetésekre jutott: 1. Ősnövényföldrajzi szempontból a felsőkréta időszakban Madagaszkár a legjelentősebb, mivel három nagy provincia (Aquilapollenites, Nothofagidites, Monocolpates) között helyezkedett el. 2. A Déli-félgömb flórái palinológiai alapon hasonlítanak a jelenlegi növényzetére, szemben az Északi-félgömb teljesen kihalt típusaival szemben. (Afrika, Dél-Amerika északi része: Monocolpates – Cycadales, Palmales; Ausztrália, Új-Zéland, Antarktisz, Dél-Amerika déli része – Nothofagidites, Északi-félgömbön: Normapolles, Aquilapollenites.) 3. A Normapolles és az Aquilapollenites határa az Északi-félgömbön is eltérő, Euráziában délebbre van mint Észak-Amerikában. Az utóbbi években a migrációs kérdések kerültek előtérbe. Eddig főleg az Északi-félgömb elemeinek déli irányú elterjedéséről jelentek meg eredmények. Ennek kapcsán a déli elemeknek északi irányban történő változásának, mint eddig elhanyagolt problémának, a vizsgálata is felmerült. Számos európai „tercier elem” Afrikában sokkal korábban megjelent, kialakulása is ott valószínű, és északi irányba terjedt el (pl. *Tilia*, *Bombacaceae* stb.).

2. MIKLÓSSY-VÁRI V., SZABÓ L. GY.: *A Salvia nutans csírázás-életteni jellemzői.* Hozzászolt: PAPP E., MÁTHÉ I., SURÁNYI D., DÁNOS B.

3. KOVÁCS K., SZABÓ L. GY.: *Illóolajtartalmú növények allelopátiás hatása in vitro kísérletekben.* Hozzászolt: SZALAY L., MÁTHÉ I., DÁNOS B.

4. *Megemlékezés Csongor Győzőről.*

5. SURÁNYI D.: *Kutatási tendenciák a Prunoideae alcsalád néhány termesztett fajával kapcsolatban (az 1997. évi szimpóziumok tükrében).*

Az ISHS 1997-ben négy csonthéjas gyümölcsfaj nemzetközi szimpóziумát szervezte meg különböző európai helyszíneken: a sárgabarack Veriában (Görög), az őszibarack Bordeaux-ban (Francia), a cseresznye és a meggy Ullensvang (Norvégia)-Aarslevben (Dánia), valamint a szilva Skierniewicében (Lengyel). várta a világ kutatóit. Együttesen 184 előadás és 270 poszter kapott nyilvánosságot a négy szimpóziумon, ezeknek a megoszálása viszont már a várható kutatási trendeket is segít megrajzolni.

A modern biológiai kutatási irányok megjelentek e fontos kultúrnövényekre irányuló vizsgálatokban is, így mindegyik fajnál a kiemelkedően jelentős vagy rezisztens fajták esetében, még inkább új fajták szabadalmazása céljából a kromoszóma markerezés technikáját a legjobb laboratóriumokban alkalmazzák. A molekuláris genetika, a géntechnika és a szövettenyésztés újabb módszerei teret nyertek a nemesítői műhelyekben Skierniewicétől Californiáig, Chiléig.

Több előadás és poszter foglalkozott a transzgenikus növények problémáival, s egészen újszerű az alanyokkal kapcsolatos nemesítési munka is. Örömdetesnek talán az nevezhető leginkább, hogy a numerikus taxonómiától és a fiziológiai témáktól sem idegenkednek már a fajtakutatók, nemesítők és fejlesztő központok. Az ültetvények kezelésének témakörében a regulátorok hatásait a tiltó szabályok következtében szinte nem is vizsgálják. Ennek olyan hátránya figyelhető meg, ami például a szaporítóanyag-termelést vagy a fagykárokat mérseklő beavatkozások elmaradását jelenti.

A peszticidek alkalmazásának mérséklését segíti viszont, hogy az integrált termesztés egyre inkább az organikus termelés kínálja rezisztens és történelmi-lokális fajták művelését elfogadja. Mindez főleg azért jellemző, mert a nemesítők e fontos alapanyagot használják fel a rettegett betegségek és kártevők elleni természetes védekezésben.

Az árukészítés, -csomagolás és a piaci munka fontossága csak annyiban tartozik a szakosztályi ülésre, amennyiben vannak annak morfológiai és fiziológiai összetevői is (természhéj szerkezete, a termés légzési és kompozíciós kérdései stb.), ezekre szintén nagy hangsúlyt helyeznek a világ kutatóműhelyei.

Összefoglalóan két megjegyzés tehető még: az ágazati kutatások lehetőségei a mainál nagyobb támogatást kívánnak, a génbank jelentőségét nem aknázzák ki kellőképp itthon és külföldön.

6. SURÁNYI D.: Az ikonográfiai adatok jelentősége egy-egy termesztett növényfaj származási kérdéseiben. I. A szilva, *Prunus* sp.

A Rybin-féle teória (1936) óta általában elfogadott, hogy a háziszilva, *Prunus domestica* a kökény, *P. spinosa* és a cseresznyeszilva, *P. cerasifera* amfidiploidja. Újabban SALLESSES (1975-től számos publikációban) viszont úgy véli, a kökény mint szülőfaj kizárható. TÉTÉNYI PÉTER által az elmúlt években francia kökényanyagot kaptam vizsgálatokra, azok azonban nem kökénygyedek voltak, hanem valószínűleg mirabella kultúrszökevények. Vagyis a francia álláspont nem cáfolja perdöntően a Rybin-elméletet.

Egy másik fontos, ázsiai alapfaj a japánszilva, *P. salicina*, amelynek a kapcsolata a ma már vadon nem található *P. sinensis*vel sem tisztázott. Mint ahogy KÁRPÁTI (1967) tisztázó és igen logikus koncepciója a szilva (kis) fajok származásáról sem mindenki által ismert. De a *P. domestica* és a *P. insititia*, a kökényszilva kapcsolata sem egészen világos. Az amerikai szilvafajok, pl. *P. americana*, *P. nigra* stb., egészen másfajta problémákat vetnek fel. Itt azonban, Európában és Ázsiában a PPV vírus rohamos terjedése miatt már nemcsak genetikai, botanikai, hanem virológiai szempontból is van jelentősége a származással kapcsolatos kutatásoknak.

Képzőművészeti és könyvészeti források számát tekintve sem igazán gazdag a szilva megjelenítése, talán csak a japánszilva virágzó ágának ábrázolása számít kivételnek, sőt a szimbolográfiai ismeretek is segítik pl. a nem teljesen precíz, művészeti reprodukciók növényeinek faji meghatározását. Termés- és magábrázolások pedig szinte csak kizárólag a magyar kultúra történelmi régióiban fordulnak elő. A Krisztus halálát követő évtizedekben Nemesvámos közelében épült egy pompás villa, a balácapusztai ház falfreskóján ötféle szilva-termés-ábrázolást láthatunk. A következő, egészen szenzációs adat viszont a Mátyás-kori Magyarország idejéből való, a Hieronymus-kódex egyik lapján GHERARDO ÉS MONTE DI GIOVANNI testvérpár a firenzei műhelyükben pompás gyümölcsösöt is festett. Köztük a 'Nápolyi' szilvát, amelyet régtől nálunk 'Vörös nektarin', 'Sermina' stb. néven is említenek.

GAÁL IGNÁC: Csendélet (1842) olajfestményén pedig a kettéroppantott szilvagyümölcsök 'Vérbélű' szilvát, azaz 'Korai Besztercei' szilvát valószínűsítene. Most végezzük a vizsgálatokat, amely eldöntheti, hogy a 'Vérbélű' szilva látens tartalmazza-e a PPV-t vagy sem, mert pozitív eredmény esetében a PPV „története” bizony korrekcióra szorul.

A szilvagyümölcs-ábrázolások ritka voltát annak szimbolikus értéke – még inkább igaz a kőmagra – magyarázza meg. Európa főleg közép és déli régióiban, a japán-koreai-kínai kultúrában, sőt a török népeknél és több indiai népcsoportnál női szexszimbólum. Mindezt azért volt szükséges előre bocsátani, hogy érhető legyen, Erdélyben miért szerepel szilvamag díszítés guzsalytalpon vagy miért éppen szilvamagos az eladósorban lévő leány terítője... A kőmag formájában is jelenthető a Besztercei szilvát, ami bizonyosan a történelmi Magyarország déli részein jöhetett létre, a szerbek is ezt tartják valószínűnek (4–5. ábra).

Magyarország mind a szilvafajok, alfajok honossága, a domesztikációja és elterjesztése tekintetében rendkívül fontos terület, a szellemi-történelmi adatok a természettudományos és régészeti bizonyítékokat valóban megerősítik.



## 1335. szakülés, 1998. április 27.

TÓTH SÁNDOR 80 éves

1. VÁNKY K.: *Köszöntő.*

Mindenekelőtt meg szeretném köszönni a szervezőknek azt, hogy abban a megtiszteltetésben részesítenek, hogy itt, most, SÁNDOR barátom 80. születésnapját ünnepelve, kívánhatok Neki a magam és mindnyájunk nevében minden jókat és még sok-sok születésnapot erőben, egészségben, családjá, barátai, ismerősei örömére és a magyar mikológia javára.

SÁNDORHOZ immár idestova félszázados barátság fűz. Ismeretségünk az 50-es évek elejére nyúlik vissza, amikor Neki továbbították Erdélyből a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytára igazgatójához címzett levelem, melyben kapcsolatot kerestem magyar mikológusokkal a Kárpát-medence üszöggombáinak feltárása, számbavétele céljából. SÁNDOR kedves, segítőkész természetét tükröző válasza a kezdetét jelentette egy életre szóló levelezésnek, tapasztalatok, megfigyelések, eszmék, na meg üszöggombák kiscserélésének. Nemsokára közös gyűjtőutakon vettünk részt, főleg a Székelyföldön és Erdélyben, de Magyarországon és a Felvidéken is. Számtalan szép élményben volt részünk. Itt gondolok, nemcsak a Hargita, Gyilkos-tó, Békás-szoros, Szent Anna tó, Fogarasi havasok motorkerékpárral bejárt útjaira, vagy a Balaton, Bakony, Tátra és a Bélai-havasok gyönyörű tájaira, hanem azokra a közös örömökre is, amit egy-egy ritka vagy éppenséggel új üszögfaj megtalálása jelentett, mellyel mindig egy-egy „nagy csapást mértünk a kapitalizmusra”. A sok szép közös emlék közül csak egyet szeretnék kiragadni, a juhtúró esetét. Borszékrről indulva el, ahol akkoriban éltem, most már autóval, egy kétéhes gyűjtőútra a Vaskapu szoros, Herkulesfürdő és a Bánát felé, feleségem minden jóval felpakolt a hosszú útra, többek között egy nagy befőttes üveg finom, friss, székely juhtúróval. Az út- és a gyűjtések közben megéhezve, szalonnával, zöldséggel, jó kenyérral igen-igen ízlett a túró. Igen ám, de a nagy melegben a túró gyorsan érni kezdett, erjedni, csipni és bűdösödni, s csak nem akart fogyni. Ha egyik nap megettünk az üvegből 5 cm-nyit, a következő napra visszamaradt 10 cm-t. Már nem volt elég naponta 3x enni belőle, 5x, 6x is kellett fogyasztani, hogy az üvegből ki ne másszon. Végül már a fülünkön is túró jött ki. Akármennyire is szeretnénk azt az első napokban, az első hét végén rövid tanácskozást tartottunk és egyértelmű elhatározással elástuk a teli üveg bűdös túrót.

De SÁNDORHOZ nemcsak baráti kapcsolatok és szép emlékek fűznek. SÁNDOR annál többet is jelentett nekem: példaképet mutatott. Példaképet arra, hogy megtört testtel is, de nem megtört szívvel és lélekkel, minden nehézség közepette és ellenére is szívósan dolgoztál, mindennap téve valamit az ügy érdekében, legyen az bármi. A Te esetében az nem kisebb mint a magyar gombaflóra feltárása, megismerése és megismertetése volt és van. Azt hiszem kevés azoknak a napoknak a száma, beleértve hétvégeket és ünnepeket is, amikor nem hordtál és raktál téglákat a mikológia, e soha be nem fejezhető de mindig bővíthető, gazdagítható épületébe, ha nem egyébbel egy pár gomba begyűjtésével vagy meghatározásával. Ehhez a véget nem érő munkához is kívánunk Neked mindnyájan, akik eljöhettünk és itt lehetünk, és akik valamilyen ok miatt most nem lehetnek itt, még számtalan, az alkotás örömeivel áthatott évet jó erőben és egészségben.

Előadásom közepére érve azt, SÁNDOR engedelmeivel, röviden megszakítom. A rothadó kapitalizmusban tanultam (bocsánat, 98-at frunk), a virágzó kapitalizmusban láttam, hogy ha a film elszakad, mitöbb, a filmet megszakítják, hogy reklámtot iktathassanak be. Én is megszakítom előadásom, hogy reklámtot iktathassak be. Nem egy különleges, háromfázisú fogpasztárról akarok szólni, mely hóféhérré varázsolja a fogakat, megvédi azokat a szuvasodástól, sőt a kezdődő lyukakat be is tömi. Nem is egy csoda mosóporot akarok népszerűsíteni, melynek már a szagától is patyolatfehér lesz az ágynemű. Nem, azoknál sokkal többről van szó, egy nemzeti problémáról. Ne nevessek, ez nem túlzás.

Nemrégezt értesültem arról, hogy ritka állataink, madaraink és növényeink mellett a ritkább nagygombáink természetületeinek védelmét kezdeményezték lelkes magyar mikológusok. Az ötletet nagyszerűnek találom, mely egy perccel sem korai. Példájukon fellelkesülve gödöllői mikológusok, tanárok, diákok, Magyarország mikrogombáinak védelmét vették tervbe, kezdve az üszöggombákkal, mely csoport tudvalevően szívemhez igen közel áll. Nem kis fába vágják fejszéküket, mert e probléma igen bonyolult. Kezdeni kell minél több és nagyobb, érdekes, változatos növényársulás védelmével és végezni kell a környezetszennyeződés megakadályozásának igen sokrétű problémájával. Mert mit érnek a szép védett területek, ha a kénes, savas, ólmos eső kipusztítja a mikrogombafajok nagy részét. Japánban tapasztaltam egy gyűjtőutam alkalmából, egy almatermesztő vidéken, ahol az egész határ, ameddig a szem ellátott gyönyörű almafákkal volt beültetve, ahol minden egyes alma a fán még külön stanclicbe is volt dugva. A fák, azok alja, az egész határ azonban nem zöld, hanem kék volt a permetezett gomba és rovar elleni védőszerektől. Lent a völgyben, egy gyönyörű tó volt, körülötte nagy kiterjedésű láppal, rengeteg érdekes, ritka virágos növényvel, melyeken két órán át hárman megszakítás nélkül keresve egyetlen üszöggombát sem találtunk. Nyilvánvaló, hogy miért. Ha azt akarjuk, hogy dedunokaink, vagy ükunokáink még pillangókat vagy vadvirágokat lássanak, madárdalt vagy tücsökcirpélést hallgassanak táborúsz mel-



lett sátorozva, akkor tenni kell valamit ennek érdekében. Egyetlen faj kipusztulása is egy biocönózisban a változások sokszor előre nem látott sorozatát vonhatja maga után, melyet talán soha sem lehet visszacsinálni. Természeti kincseink védelmében, ha mindnyájan, mindennap egy kicsit is teszünk, nem, az nem elég, ha sokat is teszünk, az sem elég de több a semminél.

Végül, egy születésnap ajándékot szeretnék bemutatni. Bevezetőként azonban, hadd mondjam el, hogy a ma ismert, mintegy 1500 üszöggombafaj 60 nemzetségbe sorolható. A megkövesült, mintegy 150 esztendő, a TULASNE testvérektől származó két családra, az *Ustilaginaceae* és *Tilletiaceae* családokra való felosztásukat, mely a spórák csírázási típusán alapult, napjainkban egy teljesen új, sokkal bonyolultabb, filogenetikai rendszer váltja fel. Ez a rendszer, a már ismert morfológiai tulajdonságok mellett főleg a sejteket elválasztó harántfalon található nyílás, az ún. szeptumpórus ultramikroszkópikus tulajdonságain alapszik, melyet molekuláris biológiai adatok is megerősítenek, illetve kiegészítenek. Itt most nem akarok részletekbe bocsátkozni, csak éppen bemutatni a múlt hónapokban napvilágot látott dolgozatokban közölt eredményeket és az ezek alapján összeállított új osztályozását az üszöggombáknak.

Képletesen úgy fejezhetem ki magam, hogy a *Microbotryales* csoport tagjai vérbileg közel állanak a rozsdagombákhoz, míg alakilag és életmódjukat illetően a megtévesztésig hasonlítanak a valódi üszöggombákhoz. A spórák mérete, alakja, díszítettsége, egyes esetekben meghatározott spórahalmazokba való csoportosulása, a spórák csírázási módja, e gombák életmódja, mind-mind valódi üszöggombára jellemzőek.

Az utóbbi évek kutatásai kimutatták, hogy az *Ustilago* nemzetség fajai kizárólag egyszikű növényeken, s azok közül is csak fűféléken élnek (mintegy 230 ma ismert fajjal). Mi a helyzet a kétszikűekről leírt *Ustilago* fajokkal? Ezek egyikéről másikáról, összesen 17 fajukról kimutatták, vagy ultrastrukturális tulajdonságok alapján, vagy molekuláris biológia segítségével, vagy pedig bonyolult biokémiai vizsgálatokkal (a sejtfalak semleges cukor-összetevői, sejteken kívüli amyloidképzés, ureáz aktivitás, cukrok erjesztése stb.), hogy az ún. *Microbotryum* nemzetségbe tartoznak. Közelebről megvizsgálva ezt a 17 *Microbotryum* fajt az derült ki, hogy azonkívül hogy kétszikűeken élősködnek, mindegyikük spóráinak színe többé-kevésbé lila árnyalatú. Ezt tudva, átvizsgáltam az összes, kétszikűeken élő, mintegy 60 ma ismert *Ustilago* fajt arra figyelve, hogy spóráik világosabb vagy sötétebb barna színűek-e, a spórákat egymás mellett vizsgálva már az igen gyenge lila árnyalat is előtűnt. Összehasonlításként a sima falú *Ustilago hordei* barna spóráit használtam azért is, mert a megvizsgálandó fajok spórái mind díszítettek voltak: hálósak, szemölcsösek, tüskések stb. Az egyszerű, olcsó és könnyen elvégezhető vizsgálat eredménye az lett, hogy kiderült, hogy a már ismert 17 *Microbotryum* faj mellett további 55 *Ustilago* faj tartozik ebbe a nemzetségbe. Logikusan vetődik fel az izgalmas kérdés: mi a helyzet a fennmaradó 5-6, kétszikűeken élő „*Ustilago*” fajjal? Ezeket vizsgálva kiderült, hogy pl. az *Ustilago senecionis* DIETEL, a *Senecio glaber* LESS. levelein Chiléből, egy nyálkagomba. Vagy pl. az ugyancsak Chiléből ismert *Ustilago gunnerae* G. CLINTON (nom. nud.), a *Gunnera magellanica* LAM. levelein és levélnyelén okozva feketés daganatokat, a gazdanövény szövetébe beágyazott sötét színt, nem porzódo spórákkal a *Melanotaenium* nemzetségbe tartozik (*M. gunnerae* G. CLINTON ex K. VÁNKY & R. BAUER).

Végül, hadd mondjam el a titkot, azt, hogy a pár fennmaradó, kétszikűekről leírt *Ustilago* faj között, a még veled, SÁNDOR, közösen is gyűjtött üszögről, a különböző keresztesvirágúak magvaiban élő *Ustilago thlaspeos*-ról kiderült, hogy nem illik bele egyetlen ismert nemzetségbe sem. Befogadására tehát egy új genusra van szükség melynek, tiszteletedre, SÁNDOR, sok-sok évi szorgalmas munkád, és a magyar és az egyetemes mikológia terén elért érdemeid elismeréséül a *Tothiella* nevet adtam, mivel a *Tothia* név már foglalt. Tudom, hogy ezzel az új nemzetséggel még egy tojást sem vehetsz magadnak a piacon, de talán a szívedben érzel egy kis melegséget a sok csapás és csalódás után az életben.

2. VÁNKY K.: *Új üszöggomba-nemzetséget neveztem el Tóth Sándorról.* (kivonatát l. a közönlőnő).
3. RÉVAY Á., GÖNCZÖL J.: *Vízigombák (Hyphomycetes) térbeli elterjedése a Börzsöny-hegység Morgópatak rendszerében.* Hozzászolt: VÁNKY K., SZÉCSI Á., JAKUCS E., GRACZA P.
4. SZÉCSI Á.: *Fuzáriumok – patogén fonalas gombák.* Hozzászolt: VÁNKY K., TUBA Z., ZATYKÓ J., DOBOLYI CS.
5. DOBOLYI CS.: *Arbuskuláris mikorrhiza gombaközösségek rőzsaféléken.* Hozzászolt: ZATYKÓ J., VÁNKY K.
6. BRATEK Z.: *Csésze- és szarvasgomba-ritkaságok a Kárpát-medencéből.* Hozzászolt: VÁNKY K., RÉVAY Á., ZATYKÓ J.
7. MAGYAR D.: *A Budakeszi környéki erdők levegőjének gombaspórái.* Hozzászolt: ZATYKÓ J., BRATEK Z.
8. VASS A.: *Ritka és érdekes gombák Dél-Dunántúlról és a Mecsek hegységéből.*



## 1336. szakülés, 1998. május 4.

1. DANCZA I.: *Adatok a kelet-zalai Domság ruderális növényállományairól.* Hozzájárult: BABOS K.

Napjainkban a termőterületek tulajdonosváltásával különböző okok miatt a gyomosodás jelensége általános probléma lett az agrárgazdaság és a humánegészségügy területén egyaránt. Számos esetben a termőterületek nagy részének ápolását a tulajdonosok teljesen elhanyagolják. Így lehetőség nyílik a ruderális vegetáció olykor nagymértékű elterjedéséhez. Ezek a területek több szempontból is fontosak: számos allergén pollent termelő gyomnövényfaj termőhelyei, a művelt területek gyompropagulum forrásai, a gyomszegély-fauna életterei.

Vizsgálataim célja a kelet-zalai-dombság és a keszthelyi Riviéra nagy kiterjedésű humán-, valamint növény-egészségügyi szempontból jelentős gyomállományainak leírása és elterjedésének vizsgálata.

A tájegységet azért választottam a kutatásaim helyéül, mert a terület sajátos domborzati, klimatikus, növényföldrajzi valamint mezőgazdasági – termelési adottságokkal rendelkezik [ÁDÁM és MAROSI S. (szerk.) 1975, MAROSI és SOMOGYI (szerk.) 1990].

A kijelölt tájegységen hasonló kutatás nem történt, csupán Keszthely város ruderális társulásait kutatta KULCSÁR és SZIEBERTH (1967), valamint DANCZA (1994).

A vizsgált terület az alpin, nyugat-balkáni valamint a pannon flóra találkozásában a Dél-Dunántúl flórávidékén (Praeillyricum) területén fekszik. A kelet-zalai-dombság a Praeillyricum legnyugatibb flórájárásához a Saladiense-hez tartozik (PÓCS 1981). A Saladiense-t KÁROLYI és PÓCS további két flóratájba sorolja, Észak- és Dél-Zalába. (KÁROLYI és PÓCS 1954). A kelet-zalai-dombság területe növényföldrajzi szempontból az Észak-Zala flóratáj területével esik egybe.

Mintavételi helyeimet előzetes terepbejárások alapján jelöltem ki a tájegység különböző területein.

A társulások időbeli cönológiai viszonyait és elterjedését vizsgáltam a megjelölt tájegységeken 1995–1997 évek vegetációs idejében. Összesen harminc település határában kb. kilencszáz cönológiai felvételt készítettem. A felvételezés optimális idejét a domináns és kísérő fajok optimális fenológiai stádiumában (virágzás) igyekeztem elkészíteni, évente két időszakban, késő tavasszal – nyár elején, valamint nyár végén – kora ősszel. Állandó kvadrátokat nem jelöltem meg. A kijelölt állományokban becsültem a fajok százalékos borítását (KLAPP 1929, ELLENBERGER 1956). A kvadrátok méretét az adott termőhelyen a domináns fajoktól függően 4–9 m<sup>2</sup> között választottam. Egy állományból, ha a területi kiterjedése lehetővé tette törekedtem legalább öt felvétel készítésére.

A ruderális növényzet ökológiai értelmében a következő termőhelytípusok alapján ismertetem a tájegységre jellemző állományokat.

Mivel még nem áll rendelkezésre a hazai szakirodalomban elegendő információ a szüntaxonómiai határozáshoz, ezért a társulások neveit ebben az értelemben még nem adom meg. Az állományokat domináns, illetve jellemző konstans fajai alapján neveztem el.

Zárójelben a felvételi helyeket jelöltem meg.

### 1. Romtalajnövényzet

*Atriplex acuminata*–*Agropyron repens*–*Artemisia vulgaris* (Galambok)

*Malva sylvestris*–*Artemisia vulgaris*–*Agropyron repens* (Bak)

*Galega officinalis*–*Artemisia vulgaris* (Esztergályhorváti)

*Chenopodium urbicum*–*Agropyron repens* (Söjtör)

*Chenopodium album*–*Amaranthus retroflexus* (Keszthely)

*Agrostis stolonifera*–*Plantago major* (Bak)

### 2. 1–2 éve felhagyott parlagterületek növényzete

*Apera spica-venti*–*Epilobium parviflorum* (Szentgyörgyvár)

*Agropyron repens*–*Artemisia vulgaris* (Alsópáhok)

*Agropyron repens*–*Conium maculatum* (Alsópáhok)

*Cynodon dactylon*–*Epilobium parviflorum* (Keszthely)

*Cynodon dactylon*–*Erigeron canadensis* (Keszthely)

### 3. Út menti növényzet

#### Útszéli – útpadkannövényzet

*Hordeum murinum*–*Artemisia vulgaris*–*Polygonum aviculare*–*Chenopodium album* (Sármellék, Keszthely)

*Malva sylvestris*–*Hordeum murinum* (Zalaszentmihály)

*Lolium multiflorum* (Keszthely kerülőút, Fácános)

*Eragrostis pilosa* (75. sz. út nagykapornaki elágazás)

*Cynodon dactylon* (Alsópáhok)

*Atriplex tatarica* (Keszthely, Fácános)

*Echinochloa crus-galli*–*Setaria pumila* (Keszthely)

### Árokparti, mezsgyenővényzet

*Anthriscus sylvestris*–*Arrhenatherum elatius* (Szentgyörgyvár, Petőhenye, Zalasabar, Gelse- Búslakpuszta, Hahót – Szabados-berek)  
*Arrhenatherum elatius*–*Poa pratensis* (Felsőhahót)  
*Arrhenatherum elatius*–*Pastinaca sativa* (Keszthely)  
*Equisetum telmateia*–*Arrhenatherum elatius* (Zalaszentgrót)  
*Equisetum telmateia*–*Anthriscus sylvestris* (Zalamerenye)  
*Bromus arvensis* (Keszthely – Újmajor)  
*Ranunculus repens* (Keszthely)

### Dűlőutak növényzete

*Lolium perenne*–*Arrhenatherum elatius* (Sármellék)  
*Lolium perenne*–*Polygonum aviculare* (Felsőfakospusztá)  
*Lolium perenne*–*Polygonum aviculare*–*Plantago major* (Kehida)  
*Lolium perenne*–*Cynodon dactylon*–*Plantago major* (Felsőrajk)  
*Lolium perenne*–*Plantago major* (Zalavár)  
*Sclerochloa dura*–*Polygonum aviculare* (Keszthely)

### 4. Űde, ruderalis magaskórós növényzet

*Arctium lappa*–*Artemisia vulgaris*–*Agropyron repens* (Zalavár)  
*Arctium tomentosum* (Kehida)  
*Conium maculatum* (Bezeréd, Keszthely – Újmajor)  
*Cannabis sativa* subsp. *spontanea* (Keszthely)  
*Chrysanthemum vulgare*–*Artemisia vulgaris* (Nagykapornak, Zalaszentmihály, Bak, Zalabér)  
*Echinops sphaerocephalus* (Keszthely)

### 5. Száraz, ruderalis magaskórós növényzet

*Onopordum acanthium*–*Carduus acanthoides*–*Xanthium spinosum* (Zalavár)  
*Onopordum acanthium*–*Carduus acanthoides* (Keszthely, Zalakoppány, Padár)  
*Cirsium eriophorum* (Keszthely–Fenekpuszta)

### 6. Félzáraz, ruderalis jellegű gyepek

*Agropyron repens*–*Artemisia vulgaris* (Alsópáhok, Keszthely)  
*Agropyron repens*–*Convolvulus arvensis* (Keszthely)  
*Agropyron repens*–*Lepidium draba* (Keszthely)  
*Cynodon dactylon*–*Rubus caesius* (Zalacsány)  
*Cynodon dactylon*–*Convolvulus arvensis* (Keszthely)  
*Calamagrostis epigeios* (Keszthely)

### 7. Ruderalis cserjések

*Lycium barbarum* (Keszthely, Zalaszentgrót)

### 8. Invázió fajok által dominált állományok

*Solidago gigantea*  
*Solidago canadensis*  
*Reynoutria japonica*  
*Sambucus ebulus*  
*Helianthus tuberosus*  
*Helianthus* ssp.  
*Heracleum mantegazzianum*  
*Aster* spp.

A vizsgált területen az invázió neofitonok olykor nagy kiterjedésű, monodomináns állományokat alkotnak, a felsorolt hét csoport mindegyikén megtalálhatók.

Jelen munkámat csupán előtanulmánynak szánom a társulások és termőhelyeik részletes leírásához.



Irodalom:

- ÁDÁM L., MAROSI S. (szerk.) 1975: A Kisalföld és a nyugat-magyarországi peremvidék. Magyarország tájföldrajza. 3. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- DANCZA I. 1994: Phytosociological studies on the Ruderal Plant Communities of Keszthely. International Symposium of Urban Habitats, Sátoraljaújhely–Vinický.
- ELLENBERGER H. 1956: Grundlagen der Vegetationsgliederung. I. Teil: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Eugen Ulmer Stuttgart.
- KÁROLYI Á., PÓCS T. 1954: 4. Adatok Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzához. *Bot. Közlem.* 45: 257–267.
- KLAPP E. 1929: Thüringische Rhönhuten. *Wiss. Arch. f. Landwirtsch. A. Pflanzenbau* 2: 704.
- KULCSÁR I. É., SZIEBERTH D. 1967: Keszthely környéki ruderalis gyomnövénytársulások elemzése, különös tekintettel a mezőgazdasági vonatkozásokra. – Tudományos Diákköri dolgozat. Georgikon a Keszthelyi Agrártudományi Főiskola lapja IX. 4. 18–26.
- MAROSI S., SOMOGYI S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I-II. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- PÓCS T. 1981: Növényföldrajz társulástan és ökológia (Szerk.: HORTOBÁGYI T. és SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 27–166.
2. FEHÉR G., SCHMIDT A.: Az *Azolla filiculoides* Lam., egy adventív vízipáfrány faj egy gemenci holtágban. Hozzászól: BAJZÁTH J., PINTÉR I.
3. BAJZÁTH J.: *Dryas-flóra Magyarországon*. Hozzászól: BABOS K.
4. MEDZIHRADSKÝ ZS.: A törpe nyír (*Betula nana* L.) virágpóra pleisztocén rétegből Győr vidékéről. Hozzászól: BABOS K.
5. VASAS G.: Adatok az ANP makrogomba flórájához.
6. FRANCISCS I.: Összehasonlító morfológiai vizsgálatok a *Polypodium vulgare* s. l. polyploid fajkomplexben.

### 1337. szakülés, 1998. május 18.

Az MGYT Gyógynövény Szakosztályával közösen tartott előadóiülés

1. SZABÓ L. GY.: Megemlékezés id. dr. Máthé Imre professzorról halálának 5. évfordulója alkalmából.
2. LÁSZLÓ-BENCsik Á., DOBOS É.: Gyógynövények ex situ génrezervációja: problémák és perspektívák. Hozzászól: MÁTHÉ I.
3. CZINNER E., LEMBERKOVICS É., KÉRY Á., SZÓKE É.: A homoki szalmagyopár, mint terápiában ígéretes gyógynövény fitokémiai újraértékelése. Hozzászól: MÁTHÉ I.

A *Helichrysum arenarium* L. MOENCH (homoki szalmagyopár – Asteraceae) virágzata több európai gyógyszerkönyvben, köztük a X. Francia, a XI. Szovjet, valamint a VII. Svájci Gyógyszerkönyvekben. Magyarországon a virágzat *Helichrysis flos*, ill. *Stoechados citrini flos* néven van fogalomban.

A homoki szalmagyopár évelő, 10–30 cm magas növény: szára egyenes, felemelkedő, vastagon fehér gyapjas, soklevelű, a virágzatokban fürtösen elágazó. Levélállása szórt, levelei épszélűek, gyapjasan molyhosak, az alsók hosszúkas lándzsásak, a felsők hegyesek, szálasak, ülők.

A drog a fészkes virágzatokból áll, melyek majdnem gömbölyűek, 6–7 mm átmérőjűek, 3–20 fészek egy sátorozó tömött fürtöt alkot. A fészkepkikérek nagyszámúak, tojásalakúak vagy hosszúkasak, cserépfedélszerűen borítják egymást. A nyelves virágok rendszerint hiányzanak, a kétivarú csöves virágok jellegzetes sárga színűek és sárga szőrökből képzett pappusz veszi őket körül.

A drogot adó virágzat egyes részeire rendkívül könnyen szétesik, jellemző elemeit Akszioszkóp fénymikroszkóppal vizsgáltuk. A csöves virágokra a pappuszszőrök, a virágzati kocsányra és a fészkepkikérekre az ostoros szőrkepletek jellemzőek. A termőn ikerszőröket és buzogányfej alakú mirigyszőröket találtunk, hasonló mirigyszőrök fordulnak elő a csöves virágok cimpáin is.

A növény terápiás alkalmazása kezdetben népgyógyászati megfigyelésekre támaszkodott, napjainkra farmakológiai vizsgálatok is bizonyították epehajtó, májvédő és antimikrobás hatásait.

A drog tartalmi anyagai igen változatosak, legfontosabbak a flavonoidok, melyek legnagyobb mértékben felelősek a terápiás hatásokért. Ezeken kívül találhatók még a virágzatban a-pironok, ftalidok, kumarinok, szterolok, terpenoidok, (az Asteraceae családra jellemző guajanolid szeszkviterpénlakton típusú keserű anyag, illóolaj), valamint illó- és zsírsavak.

A *Stoechados flos* jelentős flavonoidtartalma, májvédő hatásáról tanúszkodó népgyógyászati megfigyelések és farmakológiai kísérletek, valamint az utóbbi évek – flavonoidokkal, mint antioxidáns vegyületekkel foglalkozó – irodalma együttesen indított minket arra, hogy a drog, valamint vizes kivonata, a fogyasztásra kerülő tea liofilizátumának flavonoidjait analitikai módszerekkel megvizsgáljuk, valamint a liofilizátum antioxidáns hatásait *in vitro* körülmények között tanulmányozzuk.

A drog és a liofilizátum fitokémiai értékelése során munkánk elsődleges célja volt a flavonoid tartalom meghatározása. A kvantitatív mérésekhez a német gyógyszerkönyv (DAB 10) eredeti és általunk módosított (hidrolízis nélkül) változatait alkalmaztuk. A különböző módszerek alkalmazása lehetőséget nyújtott a drog, ill. a liofilizátum összflavonoid (szabad + kötött flavon), flavonoid (flavonglikozid) etilacetátban oldódó flavonglikozid, valamint szabad flavon (aglikon) tartalmának meghatározására. Eredményeinket vékonyréteg-kromatográfián ellenőriztük. Méréseink szerint a drog összflavonoid-tartalma 0,90%, a liofilizátumé pedig 0,47%.

A liofilizátum antioxidáns tulajdonságának jellemzése a H-donor aktivitást, a redukálóképességet és az összscavenger-kapacitást határoztuk meg spektrofotometrián és luminometrián.

A liofilizátum H-donor aktivitás tekintetében hatékonyabbnak; redukálóhatás és összscavenger-kapacitás vonatkozásában kevésbé aktívnak mutatkozott, mint az összehasonlítóként használt szilibinin. Figyelembe véve azonban, hogy a liofilizátum (hatásért felelős) flavonoidtartalma méréseink szerint mindössze 0,47%, a hatás jellemzésére nyert eredmények – a *Helichrysum* flavonoidok terápiás alkalmazhatóságát tekintve – igen biztatóak.

A munka az OTKA 16053 támogatásával készült.

Az antioxidáns hatásvizsgálatok elvégzését dr. BLÁZOVICS ANNA egyetemi adjunktus, tudományos szaktanácsadó, és dr. HAGYÁSI KRISZTINA Ph.D. hallgató (Semmelweis Orvostudományi Egyetem, II. sz. Belgyógyászati Klinika, Budapest) munkája tette lehetővé.

4. DOBOS É., SAMU ZS., SZATMÁRY M., DÁNOS B.: *Embriótényesztés jelentősége a Sylibum marianum ne-mesítésében*. Hozzászolt: GYURJÁN I.

5. MIKLÓS E.-NÉ, BOTZ L., SZABÓ L. GY.: *A Datura stramonium és az Atropa belladonna életstratégiája és allelochemizmus*. Hozzászolt: LÁSZLÓ-BENCSIK Á., DÁNOS B., MÁTHÉ I.

6. ZÁMBORINÉ NÉMETH É.: *A konyhakömény és az édeskömény virágzásbiológiai és termékenyülési viszonyai*. Hozzászolt: SZÜCS Z., MÁTHÉ I., DÁNOS B.

7. SZABÓ K., BERNÁTH J.: *Az Origanum nemzetség taxonómiai és produkciobiológiai értékelése*. Hozzászolt: MÁTHÉ I.

8. VERES K., VARGA E., HAJDÚ ZS., MÁTHÉ I., NÉMETH É., PLUHÁR ZS., JANICSÁK G.: *Hyssopus officinalis L. kémiai változékonyságának tanulmányozása*. Hozzászolt: VARGA E.

9. SZÜCS Z., SAMU ZS., DÁNOS B.: *Gentiana cruciata és Gentiana pneumonanthe farmakobotanikai értékelése a Budai- és Pilis-hegységi előfordulások tükrében*. Hozzászolt: LÁSZLÓ-BENCSIK Á., MÁTHÉ I.

Feltérképeztük a *Gentiana cruciata L.* és a *Gentiana pneumonanthe L.* hazai élőhelyeit.

Az élőhelyek fajösszetétele mindkét fajnál jelentősen eltér, azaz a vizsgált tárnics fajok nem kötődnek szigorúan egy bizonyos flórával rendelkező élőhelytípushoz. A két faj éves életciklusában, számos ökológiai jellegzetességében, külső alakanti, szövettani, illetve hozamjellemzőiben különbözik. Másrészt fajok belüli különbségeket is kimutattunk. A biodiverzitás tehát a fajok között és a fajokon belül egyaránt fennáll.

A kémiai vizsgálataink során a két tárnics faj hatóanyag-tartalma különbözőnek bizonyult, továbbá fajok belüli változatosságot is megfigyeltünk. Az izoorientin jelenlétét elsőként igazoltuk *Gentiana pneumonanthe*-ben. A föld alatti részek genciopikrozid tartalma (3,2–7,6%) többszöröse a hivatalos gyógynövényként ismert *Gentiana lutea L.* megfelelő értékének (1,5%). A hatóanyagok abszolút mennyiségi értékeit is vizsgáltuk. Ezen eredmények a legmegfelelőbb növényvonal kiválasztásában segíthetik a szakembereket a termesztésbevonási munka során.

Vizsgálataink szerint a biodiverzitás a növények legkülönbözőbb szerveződési szintjein megfigyelhető. E természetes változatosság védendő és gyakorlati szempontból hasznosítható jelenség is egyben.

10. CSATÁRI E., MIKLÓSSY-VÁRI V., VERES K.: *Tanulmányok gyógynövények felhasználásáról néhány felcsiki faluban*. Hozzászolt: MÁTHÉ I.

#### 1338. szakülés, 1998. október 19.

1. BALOGH L.: *Fallopia x bohémica* (Chrtek et Chrtková) J. Bailey (*F. japonica* x *F. sachalinensis*) – egy régi-új hibridfaj Magyarországon? Hozzászolt: PRISZTER SZ., PINTÉR I.

2. HORÁNSZKY A.: *A nemzeti biodiverzitás monitorozó rendszer*. Hozzászolt: JEANPLONG J., LADÁNYI E., PINTÉR I.

3. PRISZTER SZ.: *A két Bulbocodium Magyarországon*. Hozzászolt: PINTÉR I.

4. PAPP E.: *Megemlékezés a 90 éve született Jánossy Andor akadémikusról, az Agrobotanikai Intézet volt igazgatójáról*. Hozzászolt: PINTÉR I.

Az Agrobotanikai Intézet megszervezője és eszmei megfogalmazója JÁNOSSY ANDOR, az Intézet első igazgatója volt.



1998. augusztus 20-án született Szombathelyen. Édesapja, JÁNOSSY GÁBOR Vass megye árvaszéki elnöke, majd Celdömölk országgyűlési képviselője. Édesanyja MAGASSY SAROLTA. Öten voltak testvérek. Középiskoláit Szombathelyen végezte. 1926-ban kezdte meg tanulmányait a budapesti Közgazdaság-tudományi Egyetem Mezőgazdasági Karán. 1933-ban egyetemi doktori oklevelét szerezte meg. 1956-ban védte meg a kandidátusi, majd 1965-ben doktori értekezését („Adatok egyes kultúrnövények nemesített fajtáinak értékeléséhez”, ill. „A vöröshere termelésfejlesztés kérdései, nemesítési anyag előállítás”).

34 éves korában megnősült. Három fiúgyermek született. Ugyanez évben a Növénytermelési Hivatal vezetője. 1949–54 között sorozatos átszervezések következtek, hivatali névváltoztatásokkal a munka tartalmi változtatása nélkül, de ez idő alatt JÁNOSSY vezető szerepe megmaradt. 1954-ben az Országos Növényfajta-Kísérleti Intézet igazgatója, és egyben a Kísérletiügyi Főigazgatóságon is dolgozott.

JÁNOSSY életútjában írja: „1953-ban kezdtem meg a nemesítő alapanyag gyűjtését és megszerveztem annak bel- és külföldi cseréjét, továbbá elkezdtem a központi fajtagyűjtemény kialakítását Tápiószelén. Munkám főbb eredményének tartom, főleg a magyar tájfajták összegyűjtését, fenntartását és belőlük értékes vonalak, származékok előállítását”.

A tájfajták gyűjtése a tápiószelai Tangazdaság területén kezdődik. Ezt a területet SZELÉNYI (STÖSSEL) LAJOS adományozta nemesi birtokából örökös alapítványképpen gazdái fjak képzésére (HOLOSSY JÁNOS, szelei gimnáziumtanár adata).

A Tangazdaság területén az 1958. évi 60/1958 Kormányrendelettel alakul meg az Országos Agrobotanikai Intézet. Feladata... „a kultúrnövények hazai és világfajtáinak összegyűjtése, fenntartása, rendszertani, botanikai és növénykörtani vizsgálata” – E sokrétű feladatnak megfelelően alakulnak meg az osztályok: Első az introdukciós osztály, melynek feladata a hazai és külföldi magcsere lebonyolítása. Elkezdte elemző munkáját a kémiai laboratórium. Néhány évvel később kezdődnek a citológiai, magélettani, ökológiai kísérletek és vizsgálatok. 1964-ben alakítják ki a karanténkertet a külföldről behozott növények körtani vizsgálatára. Elkezdődik a maggyűjtemény és a herbárium, majd a körtani herbárium létesítése. 1959-ben kezdődik a könyvtár kialakítása. Tudományos szakmabeli, hazai és külföldi folyóiratokat rendelnek meg. 1960-ban jelenik meg az intézet folyóirata az Agrobotika, melyet külföldi folyóiratokért ajánlanak fel cserére nagy sikerrel. Ebben az évben jelenik meg az Index Seminum, mely a magcsere alapjául szolgál.

JÁNOSSY gondol a kutatók segédcszemélyzetének képzésére is. Fiatal lányokat és asszonyokat küld Budapestre laboránsképző-tanfolyamra.

Három kísérleti telepet csatol az intézethez az ország eltérő klíma-területéről: Lókút, a Bakonyban, Táplánszentkereszt Szombathely mellett és Nagyálló ÉK-Magyarországon. Az eltérő hőmérséklet, csapadék és páráviszonyok kiváló lehetőséget adtak a vöröshere, lucerna, árpa és egyéb növények nemesítésére. 1958-ban a Tápláni vöröshere kapott állami elismerést, melyet DEUTSCH MIKLÓSSAL együtt nemesített. JÁNOSSY leghíresebb vörösherefajtája a 'Hungaropoly', rezisztens fajta, melynek magjáért évekig, szinte versenyeztek a nyugat-európai államok. További fajtái a 'Tápió tetraploid vöröshere', 'Tápiószelai 1' és '2' lucernafajták, 'Kemenesaljai bíborhere', 'Tápláni tavaszi árpa'.

1964-ben munkatársaival megalakítja a Tessedik-brigádot. A brigád célja volt a növényismeret, növény-nemesítés elméletének a gyakorlatba való átültetése, elsősorban a lucerna- és vöröshere, szénatermelés és gyepgazdálkodás területén. Országosan megszervezték a vöröshere és a lucernamag termelését, melyet szaktanácsadással segítettek és előadásokkal járultak hozzá a termesztés sikeréhez.

A Kölcsönös Gazdasági Segítség, a KGST 1956-ban alakult meg. Célja volt többek között... „A szocialista országokban rejlő szellemi és gazdasági erő koncentrációja...”. A tagországok kutatói évenként más-más országban jöttek össze a szakmai kérdések megvitatására. Ezek az összejöveteleken az intézet kutatói is részt vettek. JÁNOSSY 1964–66 között töltötte be a főkoordinátori tisztséget a Berliini Egyezmény keretében. Néhány európai kutatóintézettel szorosabb kapcsolat is kialakult, mint Prága–Ruzyně, Gattersleben. Az Ösztöndíj Tanács segítségével pedig az intézet kutatói eljutottak Anglia, Dánia, India kutatóintézeteibe.

1966-ban a Magyar Népköztársaság Kormánya és a Francia Mezőgazdasági Intézet között megállapodás jött létre műszaki, tudományos együttműködésről, melynek levezetője JÁNOSSY volt. 1967-ben az osztrák Növény-nemesítők Szövetsége tartja nemzetközi értekezletét, hol a „Fajta és vetőmag nemzetközi vonatkozásai” a téma, magyar előadók. Az intézet nemzetközi kapcsolatai szélesednek: 71 ország 561 intézményével kerül cserekapcsolatba az intézet. A 'Hungaropoly' vöröshere elitmag elszaporítására hosszú lejáratú szerződést kötnek: Anglia, Francia-, Németországgal (Agrimplexen át).

1968-ban jeles szakemberek voltak az intézet tanácsülésén: dr. SOK GÁBOR miniszterhelyettes és kísérői a minisztériumból. Ünnepi beszédet BÁLINT ANDOR professzor mondott, melynek alap gondolata: „Elsősorban genetikai alapanyagot kell előállítani ebben az intézetben és a nemesítés melléktermékek számát”. Kiemelte az introdukció, a cserekapcsolatok, a citológiai és biokémiai vizsgálatok fontosságát. – Az intézet értékelését mutatja egy új épület felépítésének, bővítésének felvetése, a villanyhálózat bővítése és a víz hidroforral való biztosítása. – Az intézet a felsőbb vezetőség érdeklődési körébe kerül.



JÁNOSSY munkáját eddig is értékelték. 1965-ben a Munkaérendrend arany fokozatát, 1968-ban Miniszteri dicséretet kapott. 1969-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező taggá választja. 1971-ben az Európai Nemesítők Szövetsége (Eucarpia, mely a FAO mezőgazdasági és élelmiszerügyi szervezete), alelnökké választja. 1972-ben Fleischa-érdemérmert kap.

Munkásságát számos tudományos és ismeretterjesztő cikke bizonyítja (89), valamint szelei munkatársaival írt könyvei: A vöröshere természetvédelmi és nemesítése. Hasonló a Herefajok-, Viciafajok természetvédelmi és nemesítése. Előadásokat tartott a debreceni és a gödöllői agráregyetemen és részt vett a vizsgáztató bizottságokban. A Debreceni Agrártudományi Egyetem 1968-ban a címzetes egyetemi tanár címet adományozta neki.

Az intézet jellege 1970-ben kezd megváltozni, bár alaptémája változatlan. A fajták gyűjtése, mint génmegőrzés, a természetvédelem körébe kerül. Ekkor az intézet világ-fajtagyűjteménye 29 932 tételből áll. 1972 kiemelkedő eseménye az EBC-Európai Sörárpa Bizottság magyarországi látogatása, melynek alapja JÁNOSSY tavaszi árpa nemesítése. 1973-ban az Eucarpia Végrehajtó Bizottsága ülésezik Budapesten. Itt készítik elő az 1974. évi Eucarpia értekezlet tudományos anyagát. 1974. június 24–29. között volt az Eucarpia értekezlete Budapesten. Ezen az értekezleten JÁNOSSY-t az Eucarpia elnökévé választják. JÁNOSSY szakmai tudása, növény-nemesítő munkája nemzetközien elismert lett.

JÁNOSSY ANDOR kiemelkedő képességével hazáját és munkaterületét szolgálta teljes felelősséggel. Munkatársait megbecsülte, példájával munkára serkentette, akik odaadón dolgoztak mellette érezve segítőkészségét. Mint baráti kört tudta összetartani őket szeretetével és feszültséget feloldó humorával. A szakma és a haza nagy vesztesége korai halála. 1975. május 4-én, rövid betegség után elhunyt. Budapesten, május 13-án temették el a Farkasréti temetőben. Munkatársai hálával említik nevét, és őrzi emlékét a máig működő Agrobotanikai Intézet.

5. PARÁDI I.: Az *arbuskuláris mikorrhiza* hatása a fotoszintézisre. Hozzászól: PINTÉR I.

### 1339. szakülés, 1998. november 2.

1. Vezetőségválasztás
2. LÁJER K.: *Botanikai megfigyelések az Árva-vidék (Dráva, Orawa) lápjain*. Hozzászól: TÓTH S., SZALAY L., SZABÓ T. A., LADÁNYI E.

Az Árva-Nowy Targ-i medence az Északi-Kárpátok homokkő (fliss)-övéhez tartozó Nyugati-Beszkidék és a Tatridák vonulata között a szlovák–lengyel határvidéken, 600–750 m tengerszint feletti magasságban helyezkedik el. Éghajlatára jellemző az igen hideg és hosszú tél, valamint a jelentős éves hőmérsékleti ingás. Az évi középhőmérséklet 6 °C, az átlagos csapadékmennyiség 800 mm körül van. A terület növényföldrajzilag a Carpaticum occidentale flóratartomány Bechidicum occidentale flóraterritum, szűkebb értelemben vett Nyugat-beszkid flórajáráshoz sorolják.

A századunk elején még kiterjedt dagadólápok maradványai (a legnagyobb és legépebb állapotú Piekelnik mellett, kisebb foltokban Klin, Suchá Hora, Habovka, Oravská Polhora környékén) ma is tanulmányozhatók, a *Pinetum rotundatae* KASTNER és FLÖBNER 1933, corr. MUCINA 1993 és az *Eriophoro vaginata-Sphagnetum recurvi* KRISAI 1966 társulásaival. A zombékokon jellemző az *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Vaccinium oxycoccos*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Pinus rotundata* (elterülő alakja) a mohaszintben a *Sphagnum fuscum*, *S. rubellum*, *S. magellanicum*, *S. subnitens*, *S. angustifolium*, *Polytrichum strictum*. Megtelepszik a *Pinus mugo*, sőt a *P. sylvestris* és a *Picea abies* is, de utóbbiak igen gyenge fejlődésűek és hamarosan elpusztulnak (elhalt törzsmaradványaik gyakoriak). A fenyők besüllyedése révén újabb semlyékek alakulhatnak ki. A zombékok alján-oldalán gyakori a *Drosera rotundifolia*. Ritkábban fordul elő a *Carex pauciflora* (Piekelnik). A nagyobb semlyékekben a *Rhynchosporion* csoport társulásai (*Sphagno tenelli-Rhynchosporion albae* OSVALD 1923 em. DIERBEN 1982) jelennek meg, általában kicsiny foltokban. Mohaszintjükben jellemző a *Sphagnum cuspidatum*, *S. fallax*, *S. tenellum*, *S. palustre*. Az úszó tőzegmohaszőnyegből helyenként *Drosera anglica* és *Scheuchzeria palustris* nő ki (Piekelnik). Klin kissé már túlfejlődött, hanga- és áfonyafélékkel erősebben cserjésedő dagadólápján a *Sphagnum capillifolium*, *S. russowii*, *S. angustifolium*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum strictum*, *P. commune* gyakori. A dagadólápok peremén, illetve környékén kialakuló, szubkontinentális jellegű lápi erdei fenyves a *Ledo-Pinetum sylvestris* (HUECK 1929) R.TX. 1955. A hegyoldalokban talált kisebb dagadólápfoltok környékén megtalálható a *Sphagno girgensohnii-Piceetum* KUOCH 1954 (pl. Oravská Polhora).

A sík- és átmeneti lápok növényzetét általában a *Scheuchzeria-Caricetea fuscae* társulásai alkotják, így a *Caricetum lasiocarpae* OSVALD 1923 em. DIERBEN 1982, *Caricetum rostratae* OSVALD 1923 em. DIERBEN 1982, *Amblystegio scorpioidis-Caricetum diandrae* OSVALD 1923, *Caricetum goodenowii* BRAUN 1915. *Carici echinatae-Sphagnetum riparii* (Balázs 1942) SOÓ 1955, corr. LÁJER 1998 subass. *sphagnetosum flexuosi*, *Caricetum davallianae* DUTOIT 1924 stb. Dagadólápok környékén megjelennek a Kelemtől leírt *Sphagno flexuosi-Eriophoretum angustifolii* LÁJER 1998 foltjai, a mohaszőnyeget itt eddigi tapasztalataim szerint a *Sphagnum fal-*



lak alkotja (Klin, Piekelnik). A dagadólápok vizét elvezető vízfolyások környékén helyenként a *Calletum palustris* (OSVALD 1923) VAN DEN BERGHEN 1952 kiterjedt úszó gyepei alakultak ki, mohaszintjükben a *Sphagnum cuspidatum*, *S. fallax*, *Drepanocladus exannulatus* is előfordul (Piekelnik). A *Caricetum lasiocarpae* állományai (Beñadovo) a Marcal-medencében tanulmányozottakra emlékeztetnek, de hiányoznak belőle a *Caricion davallianae* fajai, jellemző viszont a *Comarum palustre*. *Crepis paludosa*, *Potentilla erecta*. *Polygonum bistorta* és a mohaszintben a *Drepanocladus vernicosus* előfordulása. Ugyanitt a *Caricetum appropinquatae* is megtalálható. Piekelnik környékén az *Amblystegio scorpioidis*-*Caricetum diandrae* egyik állományából előkerült a ritka *Eriophorum gracile*. Gyakori a *Carex canescens*, *Comarum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata* és a *Viola palustris*, ritkább a *Carex dioica* és a *Carex limosa* (Piekelnik). Az átmeneti lápok jellemző mohafajai a *Sphagnum fallax*, *S. flexuosum*, *S. contortum*, *S. subsecundum*, *Drepanocladus exannulatus*, *Calliergon stramineum* stb. Oravská Priehrada környékén, hegyoldalon, szivárgó vízü lápréten a *Caricetum davallianae* szép állományai találhatók, *Tofieldia calyculata*, *Pinguicula vulgaris*, *Equisetum variegatum* és a tömeges *Eriophorum latifolium* előfordulásával. Mohaszintjét a *Drepanocladus revolvens* alkotja.

### 3. LÁJER K.: Néhány *Calthion*-jellegű növénytársulás magyarországi előfordulásáról. Hozzászolt: PÓCS T.

*Caricetum buekii* KOPECKÝ et HEJNÝ 1964. Hazai felvételei az Őrségből, Vend-vidékről, a Bakonyaljáról (Nyírád), valamint az Ipoly völgyéből (Ipolytamóc) származnak. Általában folyó- és patak völgyekben levő termőhelyeire jellemző az erős vízszintingadozás, felszíni vízborítás csak időszakosan fordul elő. Az iszapos-homokos üledékben a *Carex buekii* erőteljes gyökérzete akár 3 m-es mélységbe is lehatol, így akkor is eléri a talajvizet, amikor a felszíni rétegek már kiszáradnak. Ezzel magyarázható a társulás sajátos fajösszetétele és struktúrája: a magas, nagy konkurenciaerőjű sűrű állományai alakulnak ki, amelyekben elszórtan fordulnak elő egyéb, főként a felszíni talajréteg kiszáradását elviselni képes Moliniétalia-fajok. A felvételekben szubkonstansnak csak a *Caltha palustris* bizonyult. Az előforduló fajok száma meglehetősen nagy, de a konstancia-értékek alacsonyak. A domináns *Carex buekii* nagyon jó karakterfaja a társulásnak. Az állományok környezeti-tüktől élesen eltérő, sötétebb színűkkel hívják fel magukra a figyelmet. Leginkább égerligetek helyén alakulnak ki és a szukcesszió folyamatában metastabilis állapotot alkotva, kaszálás nélkül is sokáig fennmaradnak.

*Cirsietum rivularis* NOWINSKI 1928. Magyarországi felvételei Külső-Somogyban (Látrány), a Dráva-völgyben (Berzence), a Marcal-medencében (Kerta-Iszák) és a Nyírségben (Nyírábrány) készültek. Tipikus élőhelyei tápanyaggal jól ellátott, áramló vízzel átitatott, glejes-pszeudoglejes, iszapos, néha kissé láposodó talajokon alakulnak ki, pl. patak-völgyekben, lejtőlábaknál. A domináns *Cirsium rivulare* általában laza állományokat alkot, amelyekben egyéb, elsősorban mocsárréti fajok is jelentős borításértékekkel szerepelnek. A hazai felvételekben állandónak bizonyult a *Carex acutiformis*, *Equisetum palustre*, *Mentha aquatica*, szubkonstans a *Valeriana dioica*, *Galium palustre*, *Angelica sylvestris*. A társulás különösen nyár eleji aszeptusában, a *Cirsium rivulare* virágzásakor, a sok magasra emelt, pirosas lila fészkek révén feltűnő. A társulás előfordulási centruma az eddigi adatok alapján a Kárpátok térségére tehető.

*Caricetum caespitosae* STEFFEN 1931. A domináns faj zsombékszerű növekedési formája miatt magas-sásosokra (Magnocaricion, pl. *Caricetum elatae*) emlékeztető társulás, de ebben már gyakoribbak a Moliniétalia-fajok. Érdekes, hogy nyírségi állományai, amelyekben a felvételek (4 db) készültek, valamennyien lápok közelében fordulnak elő, valamint szárazabb térszínen. A *Carex caespitosa* mellett minden felvételen előfordult az *Equisetum palustre*, *Angelica sylvestris*, *Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*. Említésre méltó, hogy a felvételek háromnegyedében megtalálható az *Angelica palustris* is. Külföldi adatok szerint a társulás szivárgó vízü termőhelyekhez kötődik, és egyfajta átmenetet jelent a *Calthion* és a Magnocaricion között.

### 4. FARKAS Á., OROSZNÉ-KOVÁCS ZS., BUBÁN T.: Tájjellegű körtefajták virágbiológiája. Hozzászolt: PÓCS T., OROSZNÉ-KOVÁCS ZS., SZALAY L.

#### 5. OROSZNÉ-KOVÁCS ZS.: Meggyfajták florális attraktivitása.

## 1340. szakülés, 1998. november 16.

### 1. CSIKY J.: A *Dentaria glandulosa* W. et K. cönológiai vizsgálata a Medves-fennsíkon.

A szerző a *Dentaria glandulosa* W. et K. (újabbán *Cardamine glanduligera* O. SCHWARZ) medvesi élőhelyeinek cönológiai és ökológiai jellemzését adja meg a hazai és külföldi irodalom és herbáriumi adatok tükrében. Az 1995 óta folytatott kutatások eredményeként a két eddig is ismert medvesi populáción kívül újabb két állománya került elő a fennsíkon. Az egykor zárt erdővel borított fennsík mára zömében kaszált és legeltetett területének vegetáció történeti feltárásában e fajnak a jövőben fontos szerepe lehet. Az ikrás fogas-ír európai elterjedését tekintve Csehország, Szlovákia, Lengyelország, Ukrajna, Románia, Moklavia, Magyarország, Bosz-



nia, Szerbia, Bulgária területeire korlátozódik. Flórelemként való megítélése az említett országok flóraművei alapján nem egységes. JALAS és SUOMINEN (1994) flóraatlaszában térképe szerint a kárpáti és kelet-közép-európai (TUTIN et al. 1964) megjelölés tűnik a legmegfelelőbbnek. A vertikális régiók szerinti megoszlásának meghatározásakor hasonló problémába ütközünk, hazai (Zempléni-hegység, Aggteleki-karszt, Heves-Borsodomszék, Medves) és külföldi adatai alapján azonban kollin-prealpin fajként jellemezhetjük. Cönológiai karakterét tekintve *Fagetalia* faj (*Aconito-Fagetum*, *Melittio-Fagetum*, *Quercus petraeae-Carpinetum*, *Aegopodio-Alnetum*). Virágzási periódusa az európai irodalom szerint IV–VI., a hazai irodalom szerint III–V., míg a medvesi populációk esetében III–IV. hónapokra szorítkozik. Ez utóbbi eltérések könnyen értelmezhetők, ha arra gondolunk, hogy a hazai állományok nagy része a kollin régióba esik (200–700 m tszf. m.) és a medvesi populációk Magyarország legdélibb és legnyugatibb *Dentaria glandulosa* állományai, hiszen a vertikális és horizontális grádiens mentén a klíma fokozatosan enyhül és melegszik (ZÓLYOMI 1942), és a kora tavaszi aszeptus korábban kifejlődik. A medvesi populációkat tekintve legnagyobb állományait a Gortva-völgyben találjuk *Aegopodio-Alnetum*-ban, 290–375 m tszt. m-ban. Ezt követi a Várberek-pataki állomány, mely 440–450 m tszt. m-ban, szintén *Aegopodio-Alnetum*-ban található. E két völgy ritka, montán fajokban meglehetősen gazdag. Az újbányai populációt már plakor helyzetben, 505 m tszt. m-ban, a fennsík Ny-i peremén leltük meg 1997-ben, *Melittio-Fagetum* állományban, a területen igen ritka *Veronica montana* társaságában. A VARGA FERENC által 1998-ban felfedezett zsembékos állománya *Pinus sylvestris*-szel felülültetett, fiatal *Quercus petraeae-Carpinetum*-ban, egy szabályozott, időszakosan vízzel borított meder partján, 525 m tszt. m-ban, a fennsíkban él.

A fenti állományokban 10 db klasszikus cönológiai, 20 m x 20 m-es felvételt készítettünk, majd csoportrészesedés szerinti karakterfaj statisztikát végeztünk. Ez alapján kiemelkedően magas volt a *Carpino-Fagetea* (incl. *Fagetalia*) fajok aránya (53,3%), mely kihangsúlyozza az ikrás fogas-ír helyi, *Fagetalia* karakterét. Az élőhely abiotikus tényezőinek vizsgálatakor kiderült, hogy a faj a domborzat konkáv régióit részesíti előnyben, mely a kedvező vízellátottság, tápanyag-bemosódás mellett kedvező avargazdálkodású is. Ez utóbbi igénye azzal is magyarázható, hogy a talaj felső 1–7 cm-es rétegeiben kúszó rizómák páraigényesek, az 1–3 cm-es avar borítása hiányában kiszáradnának. Az ennél vastagabb avarréteg viszont gátolja a növény fejlődését. A fenti állományokban társuló kísérőfajok zöme is ehhez a talajstruktúrához alkalmazkodott, különösen az *Aegopodio-Alnetum* esetében (a magas talajvíz és relatív páratartalom miatt), ahol a domináns fajok többsége a talajréteg felső 5 cm-ében, de leginkább közvetlenül az avarréteg alatti, humuszban gazdag rétegekben kúszik rizómaival. A talaj felső 5 cm-es rétegében mért pH-adatok alapján (10 felvételi helyről egy-egy minta) a fenti élőhelyek semleges-erősen savanyú tartományba tartoznak, homokos allúvium esetében, 1–3%-os  $\text{CaCO}_3$  tartalom mellett ritkán, enyhén lúgos B szint is előfordulhat. Tehát a faj enyhén acidoklin inkább mészkérülő, mint mészkedvelő (! Soó 1964–80!). A Gortva-völgyi talajok humuszos öntéstalajoknak (homok), a várberek-patakiak (igen) kötött pszeudoglejes barna erdőtalajoknak, míg a zsembékos és újbányai minták (kötött) barna erdőtalajoknak bizonyultak. Humusztartalom szempontjából az A szint igen gazdagnak tűnt, míg a B szint jó-gyenge ellátottságú. A kimért eredmények megegyeznek a nemzetközi irodalomban tapasztaltakkal, tehát az ikrás fogas-ír inkább mészkérülő, homok és agyag-, valamint a felső 5 cm-es szintben humuszban gazdag talajokon fordul elő. A faj DNY-i irányban való továbbterjedését akadályozza a Köppen-féle „C” éghajlat típus, mivel az enyhe, csapadékos őszi idején a rügyek kihajtanak és az avarréteg fölé emelkedve az első fagy alkalmával kifagynak. Ez az elsősorban vegetatív szaporodó növény esetében meghatározó tényező. A „D” éghajlati típusban az évszakok élesebben elválnak, nem jellemző az enyhe, csapadékos őszi, így a rügyek is csak tavasszal hajtanak ki. Többek között ennek köszönhető, hogy hazánkban a *Dentaria enneaphyllos* és *Dentaria glandulosa* igen szép példái a közép-dunai flóráválasztó fajainak.

## 2. CSIKY J.: A Karancs–Medves molyhos tölgyesei.

1995 óta folytat cönológiai és florisztikai vizsgálatokat a szerző a Karancs, a Medves, a Cserova Vrchovina (Szlovákia) vidékén, a Pannonicum flóratartomány, Matricum flórávidékének, Agriense flórájárásában. Az előadásban a területen mindeddig cönológiai feltáratlan molyhos tölgyes, de elsősorban is bokorerdő (*Ceraso mahaleb-Quercetum pubescens clematidetosus rectae*) állományokkal foglalkozunk és kitérünk az ország más szilikátos köztetereiről, területeiről leírt hasonló állományokkal való összehasonlításra is a cönológiai karakterfajok csoportrészesedése szerint. A vizsgálathoz 7 db meszes cementálódású oligocén kori homokokról, 6 db karanci andezitről (kontakt régió) 20 x 20 m-es, klasszikus cönológiai módszerekkel készült felvételt használtunk fel.

A vizsgálati területen húzódik az ún. „szőlővonal”, mely számos szubmediterrán és pannoni flórelem elterjedésének az É-i határa (MOESZ 1911), így a *Quercus pubescens* is. A jellegzetes bokorerdői fajok északi elterjedésének és helyi hiányának itt szabnak határt a Kárpátok közelségéből adódó makroklimatikus tényezők (pl. *Centaurea triumfetti*, *Cerasus mahaleb*, *Clematis recta*, *Dictamnus albus*, *Inula oculis-christi*, *Iris graminea*, *Iris pumila*, *Orlaya grandiflora*, *Viburnum lantana* stb.). Az állományok fizionómiájá, számos jellemző faj (pl. *Asyneuma canescens*, *Bupleurum falcatum*, *Carex humilis*, *Cleistogenes serotina*, *Colutea arborescens*, *Erysimum odoratum*, *Laser trilobum*, *Orchis simia*, *Teucrium montanum*, *Vicia sparsiflora* stb.), a fenti hiányok, az állományalkotó és konstans *Quercus pubescens* mellett arra utalnak, hogy sajátos molyhos tölgyes bokorerdő.



dőkkel van dolgunk. Az Északi-középhegység hasonló alapkőzetű területeiről leírt bokorerdőkkel összehasonlítva, a karakterfaj statisztika alapján kiderül, hogy a terület molyhos tölgyes bokorerdői feltűnően különböznek a fent említett társulásoktól az *Aceri tatarico-Quercion* fajok hiányával és a *Carpino-Fagetea* fajok viszonylag magas részesedésével (6%). Ennek feltételezhető okai a következők. Mind a Karancs, mind a Medves vidéken igen magas a reliefférték, rendkívül magas a völgyhálózat sűrűsége (4,7 km/km<sup>2</sup>). Ennek oka részben a geológiai adottságokból adódó intenzív erózióból adódik. A Karancs andezit lakkolit, azaz a feltörő láva csak felboltozta, de nem törte át a lazább homokkőrétegeket, így azok meglehetősen meredek felszínei mára már alaposan lekoptak. A bazaltláva viszont a hepehupás homokkőfelszínre ömölve, mint keményebb kőzet megvédte azt a lekopástól, azonban a peremén, a magas lehordási pálya miatt igen intenzív eróziót idézett elő. A meredek délies lejtők sekély, sziklakibúvásos, többnyire enyhén meszes talaján, az erdőirtás, erdőtüzek és legeltetés hatására az egykori zárt tölgyesekből bokorerdő fiziognómiájú erdők alakulhattak ki. A meredek oldalak fenti okokból adódó „lősztelenségének” és a klimatikus hatásoknak köszönhető az *Aceri tatarico-Quercion* fajok szinte teljes hiánya. A Kárpátok közelsége és az alacsony környezetéből hirtelen kiemelkedő, viszonylag magas hegyek (730 m tszf. magasság), az igen sűrű völgyhálózat révén, a hőmérsékleti inverzió hatására igen gyakori a ködképződés (innét ered a Karancs, „Palóc Olympus” elnevezése), amely a kicsiny eróziós barázdák esetén is biztosítja a *Carpino-Fagetea* fajok megtelepedését a délies oldalakon is (pl. *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Epipactis microphylla* stb.). A szomszédos mészkőrű erdők közelsége és a fenti okok miatt a molyhos tölgyes bokorerdőkben megjelenik a *Monotropa hypopitys*. Az egyszerre meleg és árnyas erdők kedvelt pihenőhelyei az erdei vadaknak is, melyek zavarása lemeríthető a *Chenopodio-Scleranthea* fajok viszonylag magas arányával (4,3–5,1%). Vadzavarások helyeken jelenik meg a területen ez idáig nem ismert *Cleistogenes serotina* is (K=III). A felvételek klasszifikációjával nyert dendrogram alapján két típus különíthető el. Egy gyér cserjeszintű, *Carex humilis*-es típus, mely az intenzív erózió hatására alakult ki és egy dús cserjeszintű, *Rosa gallica* típus, mely az enyhébb eróziójú élőhelyeken jellemző. Mindezek alapján a karancs-medvesi állományok a *Ceraso mahaleb-Quercetum pubescentis clematidetosum rectae* földrajzi variánsaként is felfoghatók.

3. BOTZ L., OROSZNÉ-KOVÁCS ZS., SZABÓ L. GY.: *Fenoloidok és alkaloidok felvétele vizes oldatból és hisztokémiai kimutatása az akceptor növényben*. Hozzászól: CSONTOS P., BÁLINT K.

4. SZABÓ B., BOTZ L., SZABÓ L. GY.: *Élő és elpusztult mákcserjénövények vízzel kioldódó alkaloidjai*. Hozzászól: PINTÉR I.

5. SZABÓ L. GY., BOTZ L., KEVEY B.: *Az Allium ursinum elterjedése, szaporodásbiológiai és fitokémiai tulajdonságai*. Hozzászól: PINTÉR I., MOLNÁR E., PAPP E.

#### 1341. szakülés, 1998. november 30.

1. PAPP B., RAJCSY M.: *A Kiskunsági Nemzeti Park szikes területeinek mohafldrája*.

2. KEDVES M.: *A kísérletes palinológia újabb transzmissziós elektronmikroszkópos eredményei*. Hozzászól: BÁLINT K.

3. Elnöki bejelentés: MOLNÁR EDIT Jávorka Sándor-díjat kapott a Botanikai Közlemények szerkesztési munkájáért. SURÁNYI DEZSŐT a Magyar Biológiai Társaság főtítkárának választották.

4. SURÁNYI D.: *Szubspontán alakok vizsgálata Cerasus vulgaris MILL. faj körében*. Hozzászól: CSONTOS P., BÁLINT K., PENKSZA K.

#### 1342. szakülés, 1998. december 14.

1. HORÁNSZKY A.: *Az alföldi száraz tölgyesekről*. Hozzászól: Simon T.

2. HORÁNSZKY ANDRÁS köszöntése (SIMON T., TÓTH S., KOVÁCS-LÁNG E.)

3. GRACZA P.: *Duplikált szállítószövet-gyarapodás néhány növényfajon*.

4. FARKAS Á., OROSZNÉ-KOVÁCS ZS., BOTZ L., SZABÓ L. GY.: *Pyrus communis tájfajta néktár-összetétele és speciális metabolitok előfordulása a nektárban*. Hozzászól: PINTÉR I., DÁNOS B.

5. MIKLÓS E.-NÉ: *Datura taxonok atropin-tartalmának változékonysága*. Hozzászól: PENKSZA K., DÁNOS B., OROSZNÉ-KOVÁCS ZS.

6. SZABÓ L. GY.: *Eltérő életstratégiájú növényfajok allelopátiás potenciálja (juglon indexe)*. Hozzászól: CSONTOS P.

7. SZABÓ L. GY., BALOGH L.: *Solidago taxonok termésbiológiai és allelokémiai sajátosságai*. Hozzászól: CSONTOS P.

8. KUNVÁRI M., LÁSZLÓ M., PÁSKA CS., KÉRI GY., GYURJÁN I.: *Különböző bórsav-koncentrációk hatása Plantago media L. (réti útifű) növekedésére és verbaszközid termelésére*.

A növényteni szakülések 4 éves statisztikája  
(1994. október–1998. május)

Összeállította: SURÁNYI DEZSŐ

Szakosztályülések		Előadások	Hozzászólók	Résztvevők
időpontja	száma	száma	száma	száma
1289–1292.	4	19	12	63
1994. okt.–dec.				
1293–1299.	7	49	66	189
1995. febr.–máj.				
1300–1305.	6	33	44	118
1995. okt.–dec.				
1306–1311.	6	24	24	92
1996. febr.–máj.				
1312–1317.	6	31	12	183
1996. okt.–dec.				
1318–1323.	6	32	39	95
1997. márc.–máj.				
1324–1329.	6	25	24	115
1997. okt.–dec.				
1330–1337.	8	51	43	186
1998. febr.–máj.				
Összesen	49	264	264	1041
Évente	12,2	66	66	260,2



### Formai előírások:

A hibátlan gépeléssel vagy számítógépes szövegszerkesztéssel készített tipizálás nélküli, javításoktól mentes kéziratok terjedelme az ábrákkal, táblázatokkal és az irodalomjegyzékkel együtt nem haladhatja meg a 20 gépelt oldalt. 1 gépelt oldal 25 sor, soronként 60 leütéssel (1500 leütés/oldal). A kéziratok három kinyomtatott teljes példány megküldése mellett mágneslemezen is beküldendők. A szöveget MS Word for Windows 2.0 vagy 6.0 formátumban kell elkészíteni. Az ábrákat, képeket, hagyományos formában, vagy kép file-ok (PIC, PCX, TIF) formájában küldjék el. Ismételt hangsúlyozzuk, hogy a lemezen beküldött anyagok mellett sem nélkülözhető a kinyomtatott szöveg, valamint a táblázatok és az ábrák.

A nyelvhelyesség tekintetében A magyar helyesírási szabályzat, a szakmai kifejezések, idegen szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikon (Akadémiai Kiadó 1975–78) és a Környezetvédelmi Lexikon (1993) az irányadó. A növényneveket PRISZTER SZ.: Növényneveink c. munkája (Mezőgazdasági Kiadó, 1986) szerint kell említeni. A mértékegységeket az SI-rendszer szerint kell használni. A tízedes számoknál tízedesvessző írandó.

Az egyes fejezetcímek fölött két soremelés, alattuk egy soremelés legyen. A bekezdések első sora 3 betűhellyel beljebb kezdődjék.

A szöveg közben az irodalmi hivatkozások a következőképpen szerepeljenek. Egy szerző esetén: (Kis 1995), két szerző esetén: (Kis és Nagy 1995), több szerző esetén: (Kis et al. 1995). Több szerzőre történő hivatkozáskor: (Kis 1962, Nagy és Kovács 1986), ill. ugyanazon szerző(k)re történő többszöri hivatkozáskor: (Kis 1962, 1981, 1990; Nagy és Kovács 1986). Ha a szerzők egy mondat alanyaiként szerepelnek – ami csak akkor indokolt, ha a szerzők személye a fontos, és nem az általuk vizsgált jelenség, vagy az általuk tett megállapítás, akkor a szerző(k) nevének említése után szerepeljen az évszám zárójelben: Kis és Nagy (1995) szerint stb. A hivatkozásokban a szerzők neve között kötőjelet *ne* használjanak.

Az Irodalomban szereplő hivatkozásokat szoros ABC sorrendben, ezen belül időrendben az alábbi minták szerint kell feltüntetni.

Folyóiratban közölt egyszerűsített dolgozat esetén:

Kis A. 1995: Útmutatás a szerzők részére. Bot. Közlem. 82: 123–456.

Két vagy több szerző esetén:

Kis A., Nagy B. 1995: Cím stb.

Illetve:

Kis A., Nagy B., Közepes C. 1995: Cím stb. (Tehát a szerzők nevei között vesszővel, kötőjelel, és, ill. and szó nélkül.)

Szerkesztett kötetben történt publikálás esetén:

Kis A. 1995: Útmutatás a szerzők részére. In: Szerzői útmutatások (Szerk.: Nagy B., Közepes C.). Botanikai Kiadó, Budapest, pp. 345–568, vagy 230 pp., vagy egy oldal esetén 23. p.

Idegen nyelvű, idézett cikkek szerzői esetén is a fenti mintákat *kell* követni Ed.: vagy Eds.: használatával.

### Ábrák, táblázatok, illusztrációk

Az ábrák nyomdakész állapotban készülendők el, vagy tussal pauszpapíron, vagy számítógépes ábrászerkesztés esetén lézernyomtatóval. Az ábrák mérete olyan legyen, hogy a nyomdai eljárás során történő kicsinyítéssel egyetlen részlet se veszessen el. Ha az illusztráció fénykép, akkor az tükörfényes, fekete-fehér papírré lehet, melynek minimális mérete 9x12 cm. A fényképeken a szükséges beírásokat Letraset betűtípussal, vagy számítógéppel nyomtatott betűtípussal kell végezni. Semmi esetre se alkalmazzon filctollas vagy bármilyen más kézi beírást. A beírások méretezésénél vegye figyelembe a nyomdai eljárás során bekövetkező kicsinyítést, tehát relatíve nagyobb betűket használjon. Minden ábrát a tükörméretnek (12,5x19,5 cm) megfelelő méretarányban kell elkészíteni (pl. arányosan legyen kisebb). Az ábrák, fényképek sorszáma hátoldalukon ceruzával a szerző(k) nevével együtt kell feltüntetni, így: Kis et al. 1. ábra. Az ábrák, táblázatok legcélszerűbb helyét a kéziratban a lap bal szélén egy ceruzával berajzolt nyílal és a vonatkozó ábra, illetve táblázat sorszáma feltüntetésével kérjük jelezni, így: 1. ábra →.

Az ábrák, táblázatok feliratainál, beírásainál az oszlopok, sorok elnevezése után zárójelbe tett számmal jelezze, hogy az adott szöveg, szó az idegen nyelvű fordításban milyen számmal szerepel, pl. hajtáshossz (1). Ilyenkor pl. az angol szövegben a sorrend fordított, tehát: (1) shoot length, melyet a cím alá kell elhelyezni. Ebben a tekintetben a Botanikai Közlemények korábbi számai nyújthatnak támpontot.

A szerkesztő bizottság csak a fentieknek megfelelően elkészített kéziratot fogad el és bocsát lektorálásra. A szerkesztőség idegen nyelvi fordítást, az ábrák és/vagy táblázatok elkészítését az előírásoknak megfelelővé alakítását *nem* végzi el.

A kéziratokat két független lektor bírálja. Ha a két lektor véleménye a cikk közölhetőségét illetően különbözik a cikkről, a szerkesztő dönt. A szerzők a lektorok véleményét aláírás nélkül kapják meg. A lektorok javaslatai alapján a kéziratok módosítását, véglegesítését a szerzők végzik. A szerzők végzik a korrektúrázást is és ők felelnek a kéziratuk tartalmáért. A szerkesztő a kéziratot a kézirat beérkezésének és elfogadásának időpontját feltünteteti, ami a közlemény nyomtatott formájában is szerepel.

## TARTALOMJEGYZÉK

SZIGETI Z.: Frenyó Vilmos (1908–1998) emlékezete .....	1
SZABÓ I.: Hunyadi Károly (1945–1998) .....	5
GYURJÁN I.: Sárkány Sándor (1906–1996) .....	9
SCHMIDT A.: Friedmann Imre 75 éves .....	13
FEKETE G.: Vegetációtérképezés: Visszatekintés és hazai körkép .....	17
VOJTKÓ A.: A Bükk-fennsík vegetációja I. A növénytársulások általános elemzése .....	31
Könyvismertetés (TERPÓ A.) .....	42
BOTTA-DUKÁT Z.: A cönológiai adatfeldolgozásban használható skálatranszformációk és komparatív függvények áttekintése .....	43
FEHÉR G., SCHMIDT A.: Adventív vízipáfrányfaj egy gemenci holtágban: <i>Azolla filiculoides</i> Lam. ....	57
ERZBERGER P.: <i>Tortula brevissima</i> Schiffn., a magyar mohaflóra új tagja .....	63
BÓDIS J., ALMÁDI L. <i>Himantoglossum adriaticum</i> a Keszthelyi-hegységben .....	73
SZERÉNYI J., KALÁPOS T.: A <i>Himantoglossum caprinum</i> (M. Bieb.) Spreng. és a <i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartman alföldi előfordulása az Érdi Mezőföldön .....	81
RÉPÁS L., BRATEK Z., KOVÁCS G., BALOGH M.: A növények mikorrhizáltságának vizsgálata az őrségi Fekete tavon .....	89
PARÁDI I., ZIMÁNYI ZS., BRATEK Z.: Az <i>Arabidopsis thaliana</i> mikorrhizaképzésének vizsgálata .....	95
OROSZ-KOVÁCS ZS., RÓKA K., SURÁNYI D., ERDŐS Z.: Besztercei szilvák lónok virág- és megporzásbiológiai sajátosságai .....	99
<b>CSÜRÖS I.:</b> Adatok a magyarszövati védett terület növényvilágának ökológiai és növényföldrajzi jellemzéséhez .....	103
NAGY-TÓTH F., FODORPATÁKI L.: A növénytan oktatás és kutatás történetéről a Kolozsvári Tudományegyetemen .....	109
<b>Vitarovat:</b> HORÁNSZKY A.: A 16 x 16 km-es erdővédelmi hálózat cönológiai felvételezésének tapasztalatai .....	125
A Magyar Növényélettani Társaság VI. kongresszusának kivonatai (SZIGETI Z.) .....	137
Növénytan Szakülések (1998. február–1998. december) .....	155

## INDEX

SZIGETI Z.: In memoriam Frenyó Vilmos (1908–1998) .....	1
GYURJÁN I.: In memoriam Sárkány Sándor (1906–1996) .....	5
SZABÓ I.: In memoriam Károly Hunyadi (1945–1998) .....	9
SCHMIDT A.: Dr. Friedmann Imre is 75 years old .....	13
FEKETE G.: Vegetation mapping in Hungary: retrospection and review .....	17
VOJTKÓ A.: The vegetation of Bükk plateau I. General characterization of the communities .....	31
BOTTA-DUKÁT Z.: A review of scale transformations and comparative functions for the analysis of nominal and ordinal data .....	43
BÓDIS J., ALMÁDI L.: <i>Himantoglossum adriaticum</i> in the Keszthely-hills (Hungary) .....	57
SZERÉNYI J., KALÁPOS T.: New Great Hungarian Plain record of <i>Himantoglossum caprinum</i> (M. Bieb.) Spreng. and <i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartman from the Érdi Mezőföld region .....	63
FEHÉR G., SCHMIDT A.: Adventive waterfern in a branch of the Danube in Gemenc: <i>Azolla filiculoides</i> Lam. ....	73
ERZBERGER P.: <i>Tortula brevissima</i> Schiffn. - Eine für die Flora Ungarns neue Moosart .....	81
RÉPÁS L., BRATEK Z., KOVÁCS G., BALOGH M.: Mycorrhiza-formation of plants living in a Hungarian floating mat ("Fekete-tó") .....	89
PARÁDI I., ZIMÁNYI ZS., BRATEK Z.: A study on the mycorrhiza-formation of <i>Arabidopsis thaliana</i> .....	95
OROSZ-KOVÁCS ZS., RÓKA K., SURÁNYI D., ERDŐS Z.: The pollination types in the different clones of "Besztercei szilva" .....	99
<b>CSÜRÖS I.:</b> Données pour la caractérisation phytogéographique et écologique de la flora et végétation de la réserve de Suatu (Dep. Cluj, Roumanie) .....	103
NAGY-TÓTH F., FODORPATÁKI L.: On the botanical education and research history of the University of Kolozsvár (Cluj, Klausenburg) .....	109
<b>Forum:</b> HORÁNSZKY A.: Lessons from the coenological sampling of the 16 km x 16 km forest protection network .....	125